maszyny matematyczne

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Gliwice

P.1877/66

zastosowania

w gospodarce

technice

i nauce

5
1966

MASZYNY MATEMATYCZNE
zastosowania w gospodarce, technice i nauce, nr 5(6), wrzesień—październik 1966

SPIS TREŚCI

W. Jaworski: „Kadry kierownicze i automatyczne przetwarzanie informacji" 1

ZASTOSOWANIA EMC

J. Tomaszewski: Zarys zastosowań elektronicznych maszyn analogowych 4

Z. Zapolski: „Stan prac projektowych w zakresie elektronicznego przetwarzania danych w Polsce" 10

L. Kędzierski, W. Misterek: „Projektowanie systemu elektronicznego przetwarzania danych w handlu wewnętrznym" 15

A. Targowski: „Elektronizacja wydawnictw" 21

OŚRODKI OBLICZENIOWE

J. Madej: „Serwis obliczeniowy ZETO dla Warszawy" 24

A. Sielicki: „O lepszą obsługę techniczną maszyn cyfrowych" . . . 25

TECHNIKA I PROGRAMOWANIE

W. Bałasiński: „Organizacja oraz programowanie maszyny cyfrowej NCR-315" 26

E. Nowak, J. Reluga: „Pamięci masowe z wymiennym nośnikiem informacji" 30

Z. Pojda: „Źródła bieżącej informacji patentowej" 35

KRONIKA

St. Jaskólski, D. Prawdzic: „Wystawa INCOMEX-66 w Pradze" . 37

ETO-Express

Streszczenia obcojęzyczne . . . 40

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ
Применение в экономике, технике и науке № 5(6), сентябрь-октябрь 1966 г.

СОДЕРЖАНИЕ

В. Яворски: Руководящие кадры и автоматическая обработка информации 1

ПРИМЕНЕНИЯ

Я. Томашевски: Применение электронных аналоговых машин . . 4

З. Запольски: Состояние проектных работ в области электронной обработки данных в ПНР . 10

Л. Кендзерски, В. Мистерек: Проектирование системы электронной обработки данных в торговле . . 15

А. Тарговски: Электронная техника в издательствах 21

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ

Я. Мадей: Вычислительный центр для Варшавы 24

А. Селицки: Об улучшении технического обслуживания ЭЦВМ . 25

ТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

В. Баласински: Логическая структура и программирование машины NCR-315 26

Е. Новак, Я. Релюга: Запоминающие устройства сверхбольшой ёмкости с обменным носителем информации 30

З. Пойда: Источники текущей патентной информации 35

ХРОНИКА

С. Яскульски, Д. Правдзиц: Выставка INCOMEX-66 в Праге . . 37

ЭВТ-Экспресс

Резюме 40

COMPUTERS
Business, Engineering and Scientific Applications No 5(6), September-October 1966

CONTENTS

W. Jaworski: Managing staff and automatic information processing 1

APPLICATION

J. Tomaszewski: An outline of applications of electronic analog computers 4

Z. Zapolski: Actual work in designing automatic data processing in Poland 10

L. Kędzierski, W. Misterek: The designing of ADP system for home trade 15

A. Targowski: Electronic type-setting for printing 21

COMPUTING CENTRES

J. Madej: ZETO — the computing service centre for Warsaw . . 24

A. Sielicki: On better digital computer technical service 25

TECHNICS and PROGRAMMING

W. Bałasiński: General structure and programming on the NCR-315 digital computer 26

E. Nowak, J. Reluga: Mass storages with an exchangeable information carrier 30

Z. Pojda: Sources of current patent information 35

CHRONICLE

S. Jaskólski, D. Prawdzic: The INCOMEX-66 exhibition in Praha . 37

ADP SHORT NEWS

Summaries 40

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ Z-ca red. nacz. dr Tomasz PIETRZYKOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAČER

Redaktorzy działowi: dr inż. Konrad FIAŁKOWSKI, dr inż. Wojciech JAWORSKI, Władysław KLEPACZ, inż. Dorota PRAWDZIC, mgr inż. Andrzej TARGOWSKI
Redaktor techniczny Barbara SZUL

RADA PROGRAMOWA

Prof. mgr inż. Antoni KILIŃSKI (przewodniczący), prof. dr inż. Jerzy Bromirski, mgr inż. Jan Bursche, mgr inż. Ryszard Cendrowicz, mgr Michał Doroszewicz, mgr Adam B. Empacher (sekretarz), mgr inż. Bolesław Gliksman, mgr inż. Ludwik Mebel, doc. dr Tadeusz Peche, inż. Zdzisław Puzdrakiewicz, dr inż. Henryk Woźniacki, doc. mgr inż. Józef Thierry (wiceprzewodniczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Stefan Wojciechowski, mgr inż. Jan Z. Żydowo

Redakcja: Warszawa, ul. Koszykowa 79, tel. 28-37-29

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka" Z. 2. Zam. 451. Papier druk. sat. IV kl. 70 g. A-1. Obj. 5 ark. druk. Nakład 2000. M-72.

Cena pojedynczego egz. zł 12.— Prenumerata roczna zł 72.—

maszyny matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 5 (6)

DWUMIESIĘCZNIK

1966

ROK II

wrzesień, październik

Organ Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i Naczelnej Organizacji Technicznej

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w GLIWICACH

Dr inż. WOJCIECH JAWORSKI
Centralny Resortowy Ośrodek
Przetwarzania Informacji

Kadry kierownicze i automatyczne przetwarzanie informacji

681.14—523.8.007:65.011.56:331.86

Nawiązując do prowadzonych w Polsce prac nad nowym systemem planowania i zarządzania w gospodarce narodowej, autor przedstawia rolę automatycznego przetwarzania informacji. Na przykładzie schematów zarządzania pokazuje zmiany, z którymi muszą liczyć się kierownicy różnych szczebli gospodarki. Autor podkreśla konieczność odpowiedniego przygotowania kadr kierowniczych do podejmowania decyzji przy wyborze systemu automatycznego przetwarzania informacji i do właściwego wykorzystania systemu.

Obserwujemy w ostatnim okresie na świecie wprost rewolucyjne zmiany w poziomie i strukturze gospodarki, techniki i nauki. Wynikają one z olbrzymiego rozwoju przemysłu oraz osiągnięć techniki i nauki. W Polsce obserwuje się dodatkowe przyczyny wynikające ze zniszczeń wojennych oraz wprowadzenia społecznej własności środków produkcji.

Wzrost wielkości instytucji związany z organizowaniem gospodarki na nowych socjalistycznych zasadach postawił zarządzających przed koniecznością kierowania olbrzymią i stale rosnącą pracą, materiałami i urządzeniami. Opracowywanie planów i podejmowanie świadomych decyzji w trakcie ich realizacji stało się bardzo trudne. Próba rozwiązania tych potrzeb i trudności przez coraz większe rzesze urzędników i starą technologię przetwarzania informacji na pewno zakończyłaby się niepowodzeniem.

Wprowadzenie automatycznego przetwarzania informacji (maszyn cyfrowych) [1]) w pracach planowania i kontroli (zarządzania) pozwoliło na odciążenie kadry kierowniczej (a także kadry zbierającej i przetwarzającej informację dla potrzeb kierownictwa) od zapoznawania się ze zbędnymi informacjami oraz wypracowywania decyzji w sytuacjach typowych. Wdrożenie i wykorzystywanie maszyn cyfrowych w procesie zarządzania niesie za sobą istotną zmianę wymagań stawianych kadrze kierowniczej, poczynając od najwyższego kierownictwa gospodarką narodową. Żadne metody ani techniki planowania i kontroli (zarządzania), żadna struktura zarządzania (pionowa, pozioma, scentralizowana, zdecentralizowana) nie zdejmuje z kadry kierowniczej odpowiedzialności ani nie zastąpi decyzji, jakie muszą być podjęte czy to w kierunku zmiany zadań (planu), czy też zmiany realizacji. Wiele faktów świadczy o tym, że API zastosowane w zarządzaniu jest przedmiotem zainteresowania najwyższych czynników [2]). W przypisie podajemy garść informacji w tym zakresie z krajów kapitalistycznych.

Automatyczne przetwarzanie informacji a nowy system planowania i zarządzania

Jesteśmy w Polsce w trakcie wprowadzania do praktyki nowego systemu planowania i zarządzania. Trzeba jednak uwzględnić fakt, że bez jednoczesnej zmiany systemu i techniki przetwarzania informacji możemy nie osiągnąć zamierzanych efektów. Pewnym ostrzeżeniem może być sytuacja, jaka się wytworzyła w zakładach „Era" [3]). Zakład ten pracując przez parę lat według zbliżonego systemu, jaki zostanie powszechnie wprowadzony jako nowy system planowa-

---

[1]) W dalszym ciągu artykułu — *automatyczne przetwarzanie informacji* oznaczać będziemy skrótem API.

[2]) I. „Największym na świecie pojedynczym użytkownikiem maszyn cyfrowych jest Rząd Stanów Zjednoczonych, który wydaje rocznie miliard dolarów na zakup, dzierżawę i konserwację 1767 maszyn nie licząc większości maszyn używanych przez Pentagon do najbardziej tajnych celów". „Elektroniczna maszyna cyfrowa," powiedział ostatnio Prezydent Johnson, umożliwiła Rządowi przeprowadzenie przedsięwzięć, które w innych warunkach byłyby niemożliwe". F. D. LEAMER „The Electronic Computer a tool for management". Polsko-amerykańskie seminarium, Warszawa, 12—14 września 1965 r.

II. „3 dni października było dla ok. 60 posłów, parów i partyjnych dygnitarzy prawdziwym „powrotem do szkoły", ponieważ brali oni udział w 3-dniowym kursie obejmującym ogólne dane o maszynie cyfrowej i wstęp do programowania. Zorganizowany przez Elliott-Automation kurs miał miejsce w salach konferencyjnych Izby Gmin".
„4 maszyny Elliott 803 zostały zainstalowane w Izbie na tę wyjątkową okazję, aby umożliwić „studentom" sprawdzenie ich własnych programów na automatycznej, pracującej maszynie. W czasie kursu, na który uczęszczali lordowie, członkowie Izby Gmin, liberałowie, konserwatyści i socjaliści, uczestnicy zostali podzieleni na grupy 5-osobowe, każda grupa miała swojego instruktura".
„Kurs zakończył się wypowiedzią Ministra Technologii, p. Franc Cousinsa, który właśnie powrócił ze Stanów Zjednoczonych, gdzie zapoznał się z amerykańskim przemysłem maszyn cyfrowych".
„Członkowie Parlamentu" wrócili do szkoły „—" M.P.'s go back to school „The CORE", nr 14, grudzień 1965.

[3]) „Życie Gospodarcze", nr 43/736 (24.10.1965 r.).

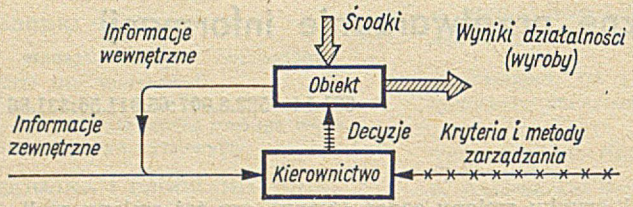
nia i zarządzania, nie był w stanie w roku 1965 zrealizować planu obniżki kosztów. Jedną z najważniejszych przyczyn był brak „właściwych metod i środków ewidencji oraz informacji wewnątrz zakładu", bo „niedoskonała jest sama metoda liczenia kosztów jak i prymitywne są środki liczenia".

Zamiast komentarza może posłużyć fakt, że kierownictwo Zakładów „Era" zaczęło się intensywnie i praktycznie interesować API na elektronicznych maszynach cyfrowych.

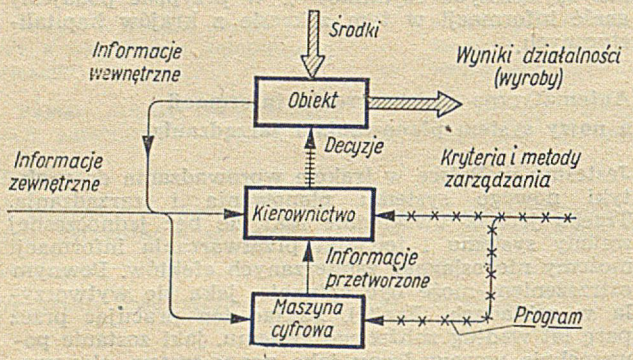
Jednoznaczną wymowę ma artykuł prof. O. Langego (ostatni w Jego życiu) „Maszyna licząca i rynek" [3]). Nie trzeba bardziej wyraźnej zachęty do korzystania przez kierowników gospodarki socjalistycznej z maszyn cyfrowych (liczących) niż wyrażonej we wspomnianym artykule przez tego wielkiego ekonomistę.

Automatyczne przetwarzania informacji w procesie zarządzania

W celu poglądowego przedstawienia roli API w procesie zarządzania oraz uwypuklenia zmian, z jakimi w konsekwencji wdrożenia elektronicznych maszyn



1. Konwencjonalny schemat zarządzania



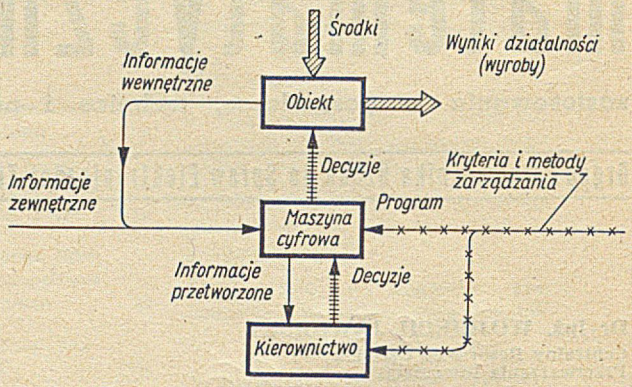
2. Schemat zarządzania z maszyną cyfrową

cyfrowych muszą się liczyć kierownicy różnych szczebli, pokażemy w sposób rysunkowy 3 typy schematów (modeli) zarządzania (rys. 1, 2, 3).

Typ I (p. rys. 1) przedstawia konwencjonalny schemat zarządzania w okresie, kiedy kierownictwo korzystając z ustalonych kryteriów (wskaźników oceny) i metod zarządzania, przetwarza informacje zewnętrzne (np. wymagania zamawiającego wyrób) i wewnętrzne (o stanie obiektu), wydaje obiektowi (zakładowi, wydziałowi itp.) odpowiednie decyzje. Kierownictwo (a także personel pomocniczy) dokonuje czynności przetwarzania informacji (np. wylicza i porównuje wyniki z ubiegłego i bieżącego okresu) spełniając tym samym rolę urządzenia do przetwarzania informacji. W samym modelu (schemacie) zarządzania przeważnie nie ma ścisłego rozgraniczenia czynności przetwarzania informacji od czynności podejmowania i przekazywania decyzji, a nawet często ma miejsce jednoczesne „dopasowywanie" kryteriów i metod zarządzania do aktualnej sytuacji.

Rys. 2 to schemat zarządzania odpowiadający sytuacji, kiedy włączamy elektroniczną maszynę cyfrową w proces zarządzania. Widać na nim, że część strumienia informacji zewnętrznych i wewnętrznych jest przetwarzana przez kierowaną programem maszynę cyfrową.

Program nie jest niczym innym, jak pewną postacią zapisu części kryteriów i metod zarządzania wykorzy-



3. Schemat automatycznego zarządzania (sterowania) z maszyną cyfrową

stywanych do kierowania obiektem. Przetwarzane przez maszynę cyfrową informacje są dostarczane kierownictwu, które je wykorzystuje według własnego uznania w celu wypracowania decyzji dla obiektu. Na rys. 3 pokazano przyszłościowy schemat zarządzania (realizowany już na świecie w odniesieniu do pewnych obiektów, typu fabryk chemicznych, hut, elektrowni itp.). W tym systemie zarządzania (sterowania) maszyna cyfrowa: 1) przetwarza informacje i dostarcza je kierownictwu; 2) kierowana programem i decyzjami otrzymanymi od kierownictwa (korzystając jednocześnie z informacji zewnętrznych i wewnętrznych) wypracowuje i przekazuje do obiektu decyzje.

Przedstawione na rys. 1, 2, 3 modele zarządzania pokazują jedynie zasadniczą strukturę zarządzania w omawianych trzech przypadkach. Rzeczywiste schematy zarządzania są dla tych przypadków o wiele bardziej złożone.

Konieczność kształcenia kadr kierowniczych w problematyce automatycznego przetwarzania informacji

Pokazane na rys. 2 i 3 modele ilustrują jednak dobitnie konieczność znajomości przez kierownictwo metod zarządzania wykorzystujących API i zapoznania się co najmniej ogólnie z własnościami maszyn cyfrowych. W razie braku pewności, że zostały użyte:

a) właściwe kryteria i metody zarządzania;

b) właściwe informacje;

c) prawidłowy program przetwarzania informacji — kierownictwo nie podejmie żadnych decyzji opartych na przetwarzanych przez maszynę cyfrową informacjach — wynikach z maszyny cyfrowej (p. rys. 2).

Biorąc pod uwagę, że chodzi tutaj o decyzje, które przeważnie dotyczą obiektów kosztownych i mogą powodować duże straty, nie można merytorycznego zaznajamiania się kierownictwa zastąpić przekonywaniem. Nie można również domagać się, aby kierownictwo podejmowało poważne decyzje tylko w oparciu o zaufanie do wybierających kryteria i metody zarządzania i układających programy. Zwłaszcza że przeważnie jedynie kierownictwo jest lub powinno być w stanie określić a co najmniej zatwierdzić kryteria, metody i techniki zarządzania.

W przypadku, kiedy dyspozycje są wydawane obiektowi bezpośrednio przez maszynę cyfrową (p. rys. 3) mamy do czynienia z sytuacją, w której kierownictwo dodatkowo jakby zrzeka się na korzyść maszyny cyfrowej części swych uprawnień w zakresie podej-

[3]) „Życie Gospodarcze" nr 43/736 (24.10.1965 r.).

mowania decyzji. W tym modelu zarządzania kierownictwo musi co najmniej aprobować i zatwierdzić:

a) kryteria i metody zarządzania,

b) zestaw (repertuar) informacji do przetwarzania,

c) program przetwarzania informacji.

Kierownictwo odpowiedniego szczebla decyduje o wyborze jako obowiązującego jednego z pokazanych na rys. 1, 2, 3 modeli zarządzania, co też wymaga określonego stopnia merytorycznej znajomości zagadnienia.

Przy projektowaniu i wdrażaniu systemów automatycznego przetwarzania informacji w systemach zarządzania często okazuje się, że chodzi o automatyzację nieistniejącego systemu, tzn. należy rozpocząć pracę od zaprojektowania i wdrożenia systemu zarządzania, a dopiero później przystąpić do opracowania projektu i wdrożenia API dla tego systemu.

Przy projektowaniu i wdrażaniu nowego systemu przetwarzania informacji musi być zapewniona pomoc kierownictwa odpowiedniego szczebla, które nie tylko powinno zdawać sobie sprawę z konsekwencji, lecz także współdziałać w opracowaniu i wdrożeniu nowego systemu.

Wprowadzenie maszyn cyfrowych rozszerza zakres dostępnych i użytecznych kryteriów, metod zarządzania, pozwala przetwarzać o wiele większy zespół informacji, umożliwia zbieranie i chronienie większych ilości informacji.

Wydaje się, że powyższe uwagi dostatecznie wyraźnie stawiają sprawę kształcenia kierownictwa, które w systemach zarządzania jest rzeczywistym odbiorcą wyników dostarczanych przez maszyny cyfrowe. Z wielu względów przygotowanie kadr użytkowników maszyn cyfrowych stanowi pilniejszy i trudniejszy problem niż kształcenie kadr eksploatatorów tych maszyn. Doświadczenia — niekiedy dramatyczne — wielu firm produkujących urządzenia API dostarczają wiele pouczających wniosków i obserwacji z sytuacji, gdy następowało zderzenie urządzeń i metod o standardzie wyprzedzającym aktualny poziom i przygotowanie odbiorcy. Obecnie producent dostarcza nie tylko urządzeń do przetwarzania informacji (maszyny cyfrowe), ale i dokumentację, metody, programy, projekty (stanowiące z upływem lat coraz większą część wartości dostarczanego systemu) [4]). Trudności wprowadzenia nowych systemów API będą więc wzrastały, jeżeli z dostateczną szybkością nie będzie realizowany proces kształcenia kadr użytkowników i eksploatatorów.

Jest oczywiste, że dokształcanie kierownictwa może się odbywać wieloma metodami (z różnym stopniem nasilenia na różne metody) a między innymi poprzez:

a) formalne dodatkowe studia,

b) specjalne kursy,

c) obserwacje obcych doświadczeń w podobnych obiektach,

d) własne doświadczenie — metoda prób i błędów.

Należy wybrać jedną z wymienionych możliwości lub ich kombinację, zależnie od aktualnych warunków, m. in. od aktualnego poziomu i przygotowania kształcących i kształconych.

Jak długo nie zapoznamy kadry kierowniczej z problematyką API w zarządzaniu, tak długo wdrażanie API (nawet przy posiadaniu maszyn cyfrowych i ich obsługi) odbywać się będzie z dużymi oporami oraz nie będą przeznaczone odpowiednie środki na rozwój tej dziedziny.

W stosunku do innych gałęzi techniki i nauki automatyczne przetwarzanie informacji jest specyficzną dziedziną, gdyż dla aparatu zarządzania jest nie tylko obiektem, ale również narzędziem pracy.

Kadra kierownicza a efekty wdrożenia maszyn cyfrowych

Kadra kierownicza najniższego szczebla zarządzania (kierownicy działów, wydziałów itp.) może oczekiwać po wprowadzeniu maszyn cyfrowych znacznego odciążenia od „papierkowej" pracy. Nastąpi skrócenie cyklu zbierania i przetwarzania informacji, zmniejszenie liczby pomyłek, uzyskanie bardziej przejrzystego materiału do dyskusji z wyższym szczeblem zarządzania (np. podkreślenie sytuacji nietypowych wymagających interwencji wyższego szczebla zarządzania) oraz obszerniejszego materiału do wydania decyzji. Pewne pośrednie korzyści uzyska się również na skutek zmniejszenia liczby personelu pomocniczego opracowującego dotąd informacje.

Kadra kierownicza średniego szczebla (kierownicy zakładów, zjednoczeń itp.) — główne korzyści uzyska na skutek lepszego przygotowania informacji przez niższy szczebel zarządzania. Oszczędność na „papierkowej" pracy nie jest tu istotna, natomiast wielkiej wagi nabiera krótszy cykl i wielowariantowość opracowań, optymalizacja planów, sygnalizacje odstępstw.

Kadra kierownicza najwyższego szczebla zarządzania (kierownicy resortów, centralnych urzędów, Komisji Planowania itp.) może wykorzystywać maszyny cyfrowe m. in. do modelowania i badania zamierzonych decyzji w skali branży, przemysłu i całej gospodarki, do planowania i kontroli złożonych przedsięwzięć (np. priorytetowych inwestycji), analizy rynku krajowego i zagranicznego. Wszelkie, nawet niewielkie ulepszenie decyzji na tym szczeblu ma olbrzymie znaczenie.

Pojawia się coraz więcej metod i środków (szczególnie związanych z automatycznym przetwarzaniem informacji) umożliwiających naukowe opracowanie planów. Coraz ostrzejsze staje się w związku z tym wymaganie zatrudnienia w planowaniu (opracowywanie projektów planów) projektantów zamiast urzędników.

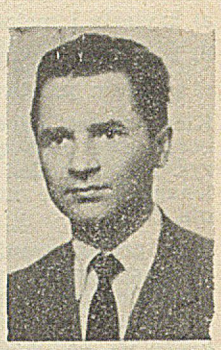
Zasadnicze *novum*, jakie umożliwia automatyczne przetwarzanie informacji, to sprzęgnięcie planowania z aktualną kontrolą.

Kontrola nie jest niczym innym, jak wykrywaniem odstępstw realizacji od planu i przedsiębraniem odpowiednich kroków czy to w kierunku zmiany planu (często kurczowe trzymanie się pierwotnej wersji planu jest szkodliwe), czy też zmiany realizacji. Wydaję się, że w Polsce stosunkowo zbyt duży nacisk kładziemy na planowanie, a za mały na prawidłową i aktualną kontrolę. Jedną z głównych przyczyn tego stanu rzeczy był brak dostatecznie efektywnych metod i środków przetwarzania informacji umożliwiających w procesie kontroli szybkie stwierdzenie odstępstw od planu oraz ewentualne szybkie skorygowanie planu.

Powinniśmy w Polsce jak najszybciej zrewidować błędny pogląd, że opłacalne są jedynie tzw. inwestycje produkcyjne i że część pracowników należąca do kadry kierowniczej lub też pracująca na usługi aparatu zarządzania może być wyposażona jedynie w prymitywne środki techniczne służące do automatyzacji ich pracy (głównie do automatyzacji zbierania, przetwarzania i przechowywania informacji). Systemy przetwarzania informacji powinny być jak najszybciej projektowane jako integralna część każdego obiektu produkcyjnego, handlowego, transportowego, zarządzającego itp. Podobnie jak załogę produkcyjną kształci się i przyucza do obsługiwania nowych urządzeń i maszyn, należy kadrę kierowniczą i administracyjną wyposażyć w odpowiednie wydajne urządzenia do przetwarzania informacji oraz nauczyć prawidłowo je wykorzystywać. Jest to niezbędnym warunkiem efektywnego wykorzystywania powierzonych im środków produkcyjnych i zasobów.

[4]) Już obecnie szacuje się, że koszt opracowania nowej dokumentacji *(software'u)* przekracza koszt wyposażenia technicznego *(hardware'u)* a nie należy zapominać, że z nowo opracowaną dla danej maszyny cyfrowej dokumentacją otrzymuje się drogą wspólnych lub pośredniczących języków coraz większą ilość dokumentacji opracowanej uprzednio dla innych maszyn.

MGR INŻ. JANUSZ TOMASZEWSKI, urodzony w roku 1928, absolwent Politechniki Warszawskiej Wydział Łączności oraz Uniwersytetu Warszawskiego Wydział Filozoficzno-Społeczny — ukończył studia w roku 1952. Skonstruował pierwsze w kraju urządzenie telekinowe na tkonoskopie w Instytucie Łączności.
Jest autorem opracowań „Urządzenia telekinowe" oraz „Odtwarzanie i zapis sygnałów telewizyjnych". Pracował jako zastępca Głównego Inżyniera Doświadczalnego Ośrodka Telewizyjnego. Od roku 1959 jest pracownikiem Zakładu Analogii IPPT PAN. Współkonstruktor pierwszej w kraju tranzystorowej matematycznej maszyny analogowej repetycyjnej AKAT-I; autor opracowania pt. „Elektroniczne maszyny matematyczne" ITMW. Współautor pracy pt. „Pewne aspekty perspektyw rozwojowych matematycznych maszyn analogowych w Polsce" — IA PAN. Z najważniejszych jego prac należy wymienić: konstrukcję zestawu analogowego RANT-7 dla Walcowni Gorącej Blach Huty im. Lenina, konstrukcję pierwszej w kraju analogowo-iteracyjnej maszyny analogowej EMAT-30 zbudowanej w technice półprzewodnikowej. Jest także autorem opracowania dotyczącego RANT-7 i EMAT-30 na Ogólnopolską Konferencję Naukowo-Techniczną „Technika Analogowa" w Gliwicach w roku 1965, jak również autorem wielu artykułów popularnonaukowych dotyczących techniki obliczeniowej.



Mgr inż. JANUSZ TOMASZEWSKI
Instytut Automatyki PAN

Zarys zastosowań elektronicznych maszyn analogowych

681.14.001.57.004.1:621.3—5:539

W pracy omówiono podstawowe cechy wyróżniające metody obliczeniowe przy wykorzystaniu elekronicznych maszyn matematycznych analogowych (EMMA). Przedstawiono ogólnie możliwości zastosowania maszyn analogowych do badań naukowych, dydaktyki, projektowania i sterowania. Podano przykłady zastosowań EMMA w energetyce, przemyśle chemicznym, hutnictwie oraz zastosowań nietechnicznych. W załącznikach wymieniono przykłady zastosowań EMMA w różnych dziedzinach oraz podano zestawienie problemów rozwiązanych za pomocą EMMA w niektórych ośrodkach naukowo-badawczych w Polsce.

W sformułowaniach teorii podobieństwa analogia określana jest mianem podobieństwa matematycznego; model analogowy jest jego realizacją techniczną, maszyna analogowa umożliwia m.in. budowę tego typu modeli. Nie najlepszym może zwyczajem jest rozpoczynać od definicji i klasyfikacji, ale przy tej metodzie jeśli nic się nie wyjaśnia, to przynajmniej porządkuje elementy zbioru, jak przystało na pierwsze uwagi o maszynach analogowych w nowym czasopiśmie.
Zbiór elektronicznych maszyn analogowych zawiera w sobie następujące podzbiory urządzeń:

1. Elektroniczne matematyczne maszyny analogowe (EMMA) — inaczej analizatory równań różniczkowych

2. Analizatory polowe (AP)

3. Maszyny analogowe specjalistyczne (MAS) — analizatory sieciowe, korelatory i in.

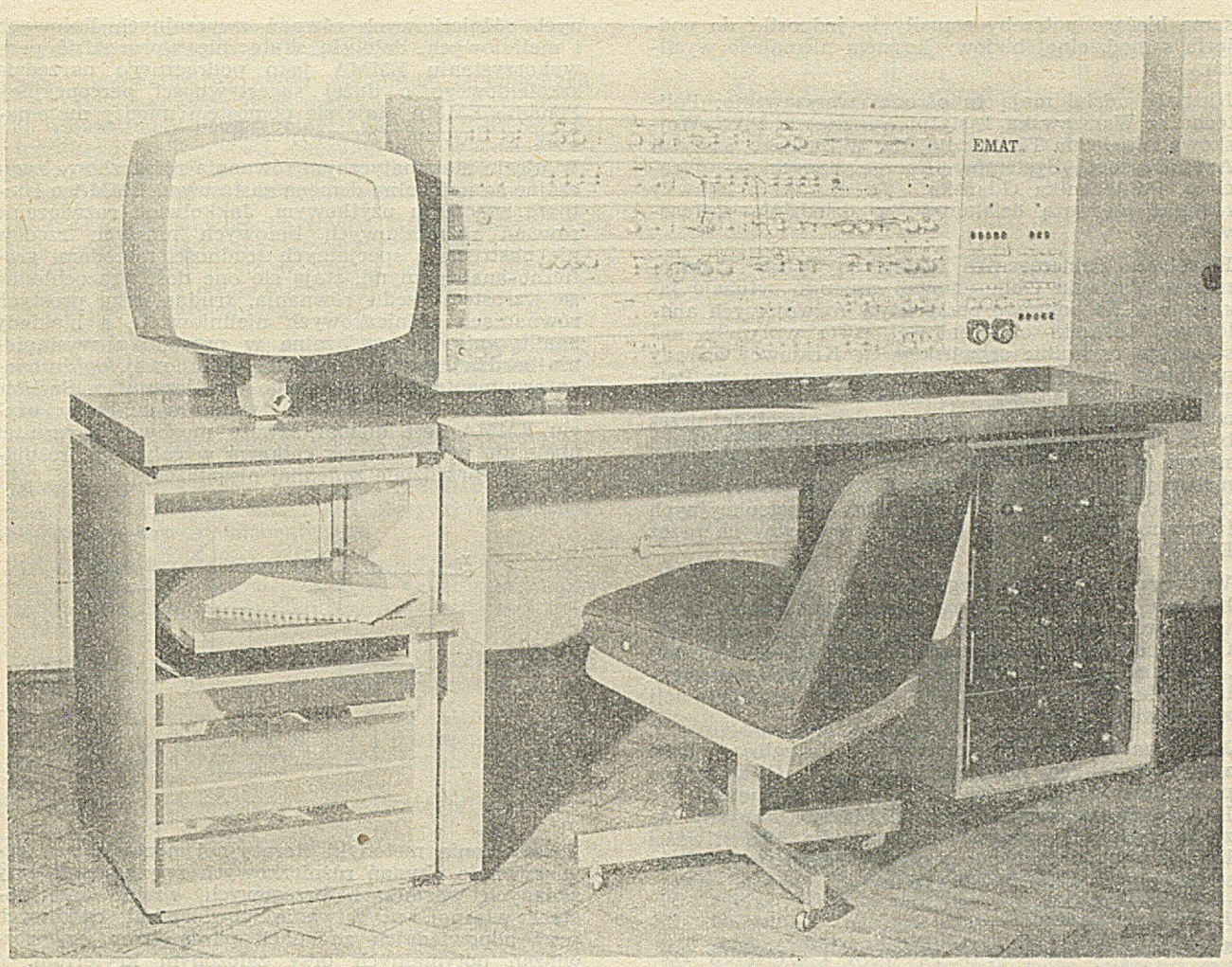
Urządzenia podzbioru pierwszego (EMMA) pod względem zastosowań charakteryzuje stosunkowo najwyższy stopień pewnego typu uniwersalności i elastyczności obliczeniowej. W założeniu, przystosowane są do rozwiązywania zagadnień z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych, jednocześnie przy wykorzystaniu określonej metodyki, znajdują zastosowania w rozwiązaniach pewnych klas równań różniczkowych cząstkowych, równań różniczkowo-różnicowych, całkowych, algebraicznych, wreszcie w pewnych typach obliczeń rachunku statystycznego i zagadnień probabilistycznych.

Przedmiotem zamieszczonych uwag będą zastosowania EMMA; zastosowania urządzeń podzbioru 2 i 3 wymagają odrębnego omówienia.
Specyfiką EMMA jest równoległy, niesekwencyjny, ciągły przebieg operacji obliczeniowej na ciągłych wielkościach fizycznych (napięcie, prąd) przy jednej zmiennej niezależnej, którą jest czas. Wynika stąd duża szybkość działania, łatwość programowania oraz interpretacji wyników, możliwość pracy w rzeczywistej skali czasu, łatwość modelowania nieliniowości i określonych zjawisk fizycznych niesformalizowanych matematycznie. Możliwość pracy symulacyjnej we współpracy z układami rzeczywistymi i rozwiązywania zagadnień odwrotnych; maks. dokładność elementarnego członu operacyjnego do 4 cyfr znaczących. Właściwością konstrukcyjną EMMA jest wykładniczy wzrost kosztów budowy przewyższający koszt maszyny cyfrowej dla dokładności modułów operacyjnych powyżej 0,01% wg rys. 1.

Stąd nieopłacalność przekraczania powyższej granicy. Dokładność rozwiązań przy założonej dokładności członów obliczeniowych jest zawsze niższa i zależna od rzędu i typu równania czy charakteru zadania, może być określana po dokonaniu rachunku błędu. W przypadku problemów o żądanej docelowo wysokiej dokładności, wykorzystanie EMMA dotyczyć będzie matematycznego sformalizowania zagadnienia, przeprowadzenia analizy jakościowej, określenia i zawężenia przedziałów zmian optymalizowanych parametrów dla interesujących nas obszarów przebiegów funkcji i dalszych dokładnych obliczeń na maszynach cyfrowych.

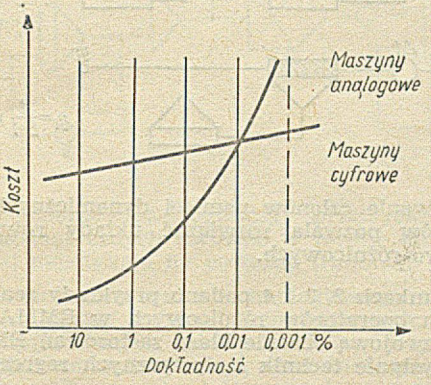
Jakkolwiek Michelson powiedział, że zagadnienia współczesnej fizyki zaczynają się od szóstego znaku po przecinku, znakomita większość praktycznych problemów współczesnej techniki zadowala się dokładnościami rzędu od 5 — 0,1%, np. automatyka, parametry lotu itp., a większość danych pomiarowych z obiektów i procesów rzeczywistych obarczona jest błędami rzędu 0,5 — 30%. Z punktu widzenia szeroko pojętej uniwersalności przewaga maszyn cyfrowych jest bezsporna i to zarówno w zakresie dokładności obliczeniowej, jak i w analizie procesów wielowymiarowych i wieloparametrowych. Cokolwiek można by mówić o maszynach matematycznych, EMMA jest dotąd najbardziej ekonomicznym urządzeniem do praktycznych rozwiązań zakresu analizy, syntezy i symulacji układów i procesów dynamicznych jednowymiarowych.

Przy szybkim rozwoju analogowej metodyki obliczeniowej i nowych rozwiązań konstrukcyjnych zakres wykorzystania EMMA ulega intensywnemu zwiększeniu.



Elektroniczna maszyna analogowa w technice półprzewodnikowej EMAT-30 asymptotyczno-iteracyjna. Oprac. w Zakładzie Analogii Instytutu Automatyki PAN przez zespół pod kierownictwem doc. inż. S. Czarneckiego i mgr inż. J. Tomaszewskiego

Fakt ten wynika zarówno z niskiej ceny urządzenia i jego elastyczności obliczeniowej, jak i z łatwości bezpośredniej obsługi przez masowego użytkownika, projektanta, naukowca, inżyniera, już po kilkutygodniowym szkoleniu.



1

W skali światowej, poczynając od lat 50, postępuje nieprzerwany rozwój konstrukcji i zastosowań EMMA. Nie dostrzega się żadnych zasadniczych kolizji między zastosowaniem maszyn analogowych i maszyn cyfrowych.

Przeciwnie, wdrażanie modelowania matematycznego do pracy inżynierskiej, biur projektowych, przemysłu, identyfikacja procesów, określanie ich opisu matematycznego, wspomaga zastosowania maszyn cyfrowych. W metodyce obliczeniowej i konstrukcjach, przeciwstawne i uzupełniające się właściwości maszyn cyfrowych i analogowych doprowadziły do budowy maszyn hybrydowych łączących zalety obu metod obliczeniowych.

Według oceny szacunkowej na świecie pracuje około 25 tys. EMMA w przeliczeniu na jednostkę 30-modułową.

Ostatnie lata wykazują zwiększenie się pochodnej przebiegu nakładów inwestycyjnych na maszyny analogowe (np. w USA wskaźnik wzrostu nakładów w latach 1962—65 wyniósł 16% rocznie).

Rozwój metodyki idzie w kierunku obliczeniowych technik szybko repetycyjnych, iteracyjnych i hybrydowych, obejmując zakresem zastosowań szereg dyscyplin nietechnicznych, np. biomedycyna, ekonomia i in. Posiadanie w kraju 60-EMMA (w większości jednostki do 20 modułów operacyjnych) stawia nas daleko nie tylko za krajami bardzo zaawansowanymi technicznie, ale np. za Czechosłowacją z 200 EMMA (w tym kilkanaście pojemności powyżej 100 mc.). Wykorzystanie części tych urządzeń do rozwiązania zagadnień użytkowych w CSRS dało gospodarce około 100 milionów koron czeskich zysku. Jeden z rozwiązanych w ciągu 4 miesięcy problemów przemysłowych zwrócił koszty całej 120-modułowej maszyny.

Niezadowalający stan wyposażenia krajowego w EMMA rzutuje b. ujemnie na zdolność matematycznego pojmowania zjawisk, stan projektowych badań dynamiki układów, zespołów i systemów, identyfikacji procesów itp.

Około 30 jednostek badawczych stosujących EMMA 60 maszyn świadczy jednak, iż pomimo małego propagowania analogowej techniki obliczeniowej ATO

same bieżące potrzeby zmusiły te jednostki do podjęcia samodzielnej budowy kosztem niemałego wysiłku.

Niemały udział mają tu ośrodki warszawskie: Politechnika Warszawska, Instytut Automatyki PAN, Wojskowa Akademia Techniczna, IBJ w Świerku, Instytut Automatyzacji Systemów Energetycznych — Wrocław, Politechnika Gdańska. Te ośrodki przejawiły również pierwszą działalność w dziedzinie zastosowań.

Powołanie Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej zmieniło sytuację jakościową. Na poprawę perspektyw rozwojowych analogowej techniki obliczeniowej ATO wpłynęły następujące czynniki: organizacja „I Krajowej Narady na temat analogowej techniki obliczeniowej w Polsce" — kwiecień 1964, rozpisana przez biuro PRETO ankieta dotycząca ATO, prace komisji powołanej przez biuro PRETO, opracowanie modeli produkcyjnych maszyn lampowych ELWAT-I (WAT), ALMA (IAPAN), maszyny tranzystorowej EMAT 30 (IA PAN) (patrz rys. ob.), skoordynowanie wysiłków konstrukcyjnych i podejmowana produkcja maszyn analogowych przez ELWRO.

Wytworzenie sprzyjającego klimatu, pomoc i przekonanie o słuszności rozwinięcia zastosowań ATO w Polsce wyrażone przez min. E. Zadrzyńskiego na Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Technika Analogowa" w Gliwicach w 1965 r. pozwalają wierzyć w możliwości szybkiej intensyfikacji zastosowań EMMA.

Już sama konieczność zamknięcia listy zgłoszeń osób zainteresowanych ATO na konferencję Gliwicką po przekroczeniu liczby 300 mówi sama za siebie.
Po omówieniu stanu i specyfiki ATO wracamy do zastosowań. Logicznym następstwem właściwości EMMA jest następujący podział problematyki zastosowań wg określonych dyscyplin.

1. Badania naukowe

- Analiza dynamicznych procesów i systemów rzeczywistych
- Synteza systemów dynamicznych
- Zagadnienia odwrotne oraz identyfikacja procesów
- Matematyka teoretyczna

2. Dydaktyka

- Modelowanie matematyczne, ugruntowanie pojęcia funkcji, opis procesów fizycznych
- Modelowanie strukturalne (automatyka, cybernetyka)
- Zagadnienia z zakresu rachunku różniczkowego i kursu analizy matematycznej

3. Projektowanie

- Modelowa optymalizacja parametrów układów i systemów dynamicznych
- Analiza własności dynamicznych układów projektowanych i rzeczywistych
- Symulacja obiektów i układów regulacyjnych
- Modelowa optymizacja procesów

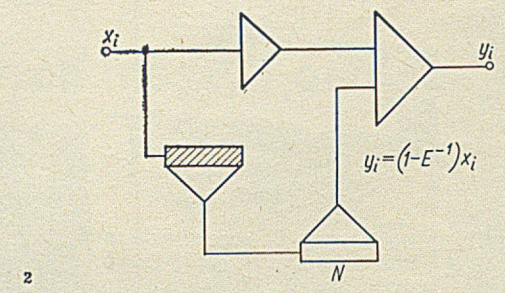
4. Sterowanie

- Układy i zespoły automatycznego sterowania (konwencjonalne)
- Układy sterowania ekstremalnego i adaptacyjnego
- Hierarchiczne systemy sterowania
- Specjalne układy pomiarowe i przeliczeniowe, czynne i bierne

Ewolucja metodyki badań naukowych, szkolenia, projektowania, wskazuje obecnie na szczególnie poważny wzrost roli matematyki w zastosowaniach użytkowych. Wynikają stąd heurystyczne i utylitarne względy przydatności modelowania analogowego.

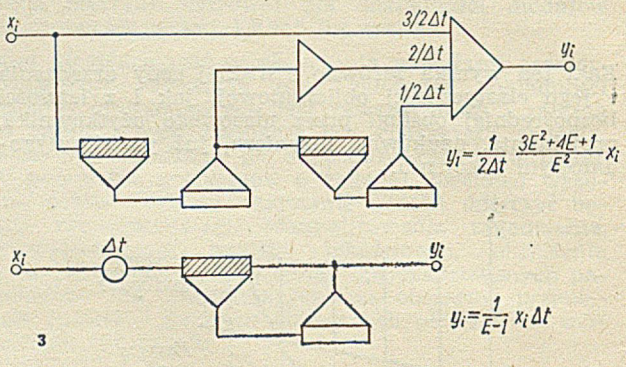
Ugruntowanie pojęcia funkcji, ich klas, właściwości — postaci typowych rozwiązań dla praktycznie ważnych różniczkowych równań zwyczajnych liniowych i nieliniowych, daje się skutecznie wprowadzić przy wykorzystaniu EMMA jako podręcznego narzędzia szkoleniowego o dużej sugestywności percepcyjnej. Ponadto EMMA staje się pomostem między matematyką a fizyczną rzeczywistością.

W ujęciu matematycznym równania różniczkowe zwyczajne są naturalną domeną zastosowań EMMA o istotnym znaczeniu użytkowym. Jakkolwiek rozwiązanie równań różniczkowych liniowych niższych rzędów nie nastręczają specjalnych trudności metodami graficzno-analitycznymi, stają się one dość pracochłonne ze wzrostem rzędu równania, trudne przy prostych równaniach różniczkowych nieliniowych, a niekiedy analitycznie nierozwiązalne w przypadku wystąpienia bardziej zawiłej struktury nieliniowej, opóźnionego argumentu czy zmiennego współczynnika. Szybkie rozwiązanie wymienionego typu równań przy użyciu EMMA jest niemal zawsze możliwe, a rezultat obejmuje pełną krzywą całkową w całym interesującym nas przedziale zmiennej niezależnej.



2

Zastosowanie metodyki iteracyjnej pozwala na rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych przy zadanych warunkach brzegowych, znajdowanie postaci własnej, uzyskiwanie powierzchni całkowych przy odpowiednich zmianach parametrów czy rozwiązań optymalnych przy założonym kryterium.



3

Zastosowanie członów pamięci dynamicznych i komparatorów pozwala rozwiązać układy równań różniczkowo-różnicowych.

Na rysunkach 2, 3 i 4 podano przykłady realizacji liniowych operatorów różnicowych w EMMA. Odrębną i rozwojową obecnie klasą zastosowań EMMA jest wykorzystanie technik statystycznych regresyjnych.

Wprowadza się wykorzystanie metod Monte-Carlo przy współpracy generatorów przebiegów przypadkowych z maszynami szybkorepetycyjnymi oraz iteracyjnymi.

Jedną z istotnych zalet EMMA jest możliwość rozwiązywania tzw. zagadnień odwrotnych, tj. zadań nie opisanych matematycznie, np. zadana struktura oraz przebieg rozwiązania (nieznany algorytm).

Matematyczne sformalizowanie problemu następuje w rezultacie współdziałania z EMMA — w toku obliczeniowych czynności zbliżających.

Ze względu na odrębność problematyki zastosowań maszyn hybrydowych nie rozważano.

Opisy przeważającej części zagadnień technicznych dla EMMA posiadają dane dotyczące: struktury układu, transmitancji poszczególnych elementów liniowych, charakteru nieliniowości, opóźnień itp., w tym przypadku stosuje się tzw. metodę modelowania strukturalnego w procedurze programowania EMMA.

Poszczególnym blokom schematu strukturalnego zostają przyporządkowane odpowiednio ustawione moduły czy zestawy modułów operacyjnych, o zgodnym z rzeczywistością opisie matematycznym i połączonych wg danych strukturalnych.

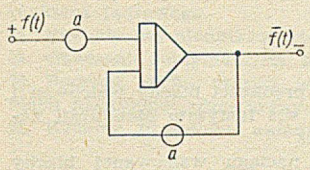
Metoda modelowania strukturalnego jest powszechnie stosowana przy modelowaniu systemów automatycznego sterowania, w pracach badawczych, projektowych i dydaktycznych.

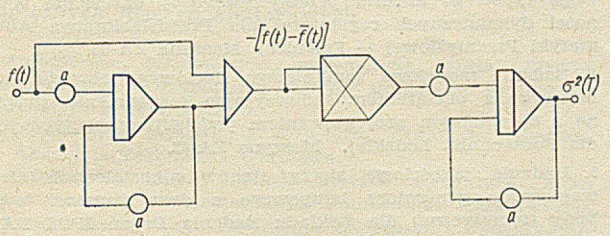
W pracach projektowych znajdują często zastosowanie metody symulacyjne polegające na współpracy członów rzeczywistych z członami modelu analogowego o rzeczywistej skali czasu. Dotyczy to również zastosowań zakresu biomedycyny.

Jak wskazują dotychczasowe doświadczenia przemysłami szczególnie przystosowanymi do wykorzystania ATO są energetyka, chemia, przemysł lotniczy i hutnictwo.

Następujące czynniki warunkują zastosowanie EMMA w określonym systemie czy gałęzi przemysłowej:

a) charakter procesu
b) stopień rozeznania struktury i parametrów systemu czy procesu oraz jego oprzyrządowanie czujnikowe
c) możliwości sformalizowania matematycznego





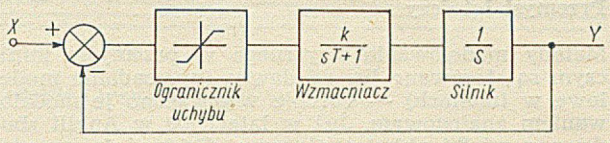
4

Ogólnie biorąc zastosowania przemysłowe maszyn matematycznych zarówno w formie biernej, jak i czynnej napotykają na poważne trudności.

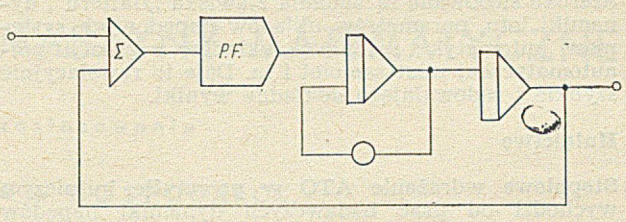
Jest to rezultatem braku technologicznego rozeznania procesów, braku opisów matematycznych, poziomu niezidentyfikowanych zakłóceń, braku oprzyrządowania pomiarowo-czujnikowego, niemożność prowadzenia eksperymentów na eksploatowanych systemach produkcyjnych, konieczność spełnienia warunków niezawodnościowych.

Energetyka

Pierwsza lokata energetyki w zastosowaniach maszyn analogowych wynika z ciągłego charakteru większości zachodzących tu procesów, dobrego oprzyrządowania pomiarowego systemów energetycznych, znajomości struktury i opisów matematycznych dużej części procesów energetycznych.



5. Serwomechanizm — schemat strukturalny



6. Schemat blokowo-operacyjny

W następnym podziale można określić następujące grupy zagadnień:

1. Zastosowania bierne

a) zagadnienia systemowe
b) zagadnienia cieplne
c) zagadnienia automatycznego sterowania
d) zagadnienia szkoleniowe

2. Zastosowania czynne

a) systemy automatycznego sterowania

Przykładem zastosowań systemowych jest obliczanie perspektywicznego i operatywnego rozdziału obciążeń z uwzględnieniem strat sieciowych.
Zastosowania cieplne to np. modelowanie zjawisk zachodzących w czasie zapłonu i spalania mieszanki pyło-powietrznej. Zastosowanie w sterowaniu to np. modelowanie układów współpracy kocioł-turbina. Szczególnie duże znaczenie mogą mieć maszyny analogowe jako modele szkoleniowe personelu eksploatacyjno-ruchowego dużych bloków produkcyjnych. Szkolenie modelowe nie zakłóca ruchu elektrowni i, jak wskazują doświadczenia zagraniczne, jest b. efektywne.

Szeroki dział zastosowań dotyczy modeli kinetyki reaktorów jądrowych, ich systemów sterowania, zjawisk dyfuzji cząstek i in.

Przemysł chemiczny

Z punktu widzenia celowości i potrzeb stosowania maszyn analogowych przemysł chemiczny wysuwa się na jedno z czołowych miejsc. Jest to wynik:

a) ciągłego charakteru procesów
b) niekompletnych opisów matematycznych procesów (niezalgorytmizowane dla maszyn cyfrowych)
c) stosunkowo dobrego oprzyrządowania czujnikowego
d) trudności rozwiązań analitycznych równań o zawiłej strukturze nieliniowej, opóźnionym argumentem itp.

Przystosowanie maszyn analogowych do rozwiązań problemów odwrotnych i modelowania strukturalnego stwarza dla ATO w chemii b. duże perspektywy szczególnie w pracach badawczych i projektowych. Są to zagadnienia z zakresu kinetyki reakcji chemicznych, dynamiki procesów, optymalizacji projektowej parametrów konstrukcyjnych linii przesyłowych, zbiorników buforowych, agregatów i reaktorów.

Do prac badawczych wymaga się zastosowania EMMA o dużej pojemności operacyjnej (rząd 100 m.o.) oraz technik hybrydowych, przykładowo zamodelowanie prostej kolumny reaktyfikacyjnej wymaga wykorzystania 80 modułów operacyjnych. Sam układ pomiarowy przepływu mieszaniny gazowej może wymagać stosowania operacyjnych modułów analogowych.

Przemysł lotniczy

Metody modelowania fizycznego w przemyśle lotniczym są stosowane już od dawna (np. badania modelowe w tunelach) — obecnie wzbogacono je modelowaniem analogowym. Już w latach 50 w Anglii zbudowano wielki układ analogowy „Tridac" do symulacji lotu w przestrzeni trójwymiarowej.

Szeroko stosowane są badania zjawiska „flatteru", dynamiki lotu, parametrów układów napędowych systemów automatyki, symulacji układów regulacji półautomatycznej pilot-samolot i in. Daje to rewelacyjnie szybkie i zadowalająco dokładne wyniki.

Hutnictwo

Stopniowe wdrażanie ATO w przemyśle hutniczym wychodzi od prac badawczych dynamiki napędów i tzw. małych zastosowań. Np. w stalowni Laughlina w Pittsburgu wykorzystano 18-modułową maszynę analogową do szybkiego obliczania parametrów składu i optymalnego załadowania 100-tonowego konwertora tlenowego, rezultatem było zwiększenie rocznej produkcji stali z konwertora o 20 000 ton.

Badania modelowe dynamiki układów walcowniczych, procesów wytopu, konwersji stali są obecnie coraz szerzej stosowane i pozwalają na szybsze zidentyfikowanie i optymalizację procesów technologicznych.

Zastosowania nietechniczne

Daje się zauważyć wzrastający zakres zastosowań maszyn analogowych w biomedycynie, szczególnie w modelowaniu układów krążenia, wydzielania wewnętrznego, oddychania, metabolizmu komórkowego, krążenia wody w komórce, krążenia wapnia, homeostazy. Wynika stąd możliwość identyfikacji procesów życiowych. Rezultaty badań na maszynach analogowych są już obecnie zadowalające i perspektywiczne, co zresztą dotyczy całości zastosowań analogowej techniki obliczeniowej.

Przykłady zastosowań matematycznych maszyn analogowych

1. *Atomistyka*

- symulacja procesów reaktorowych
- projektowanie automatyki reaktorowej
- systemy autosterowania

2. *Automatyka*

- analiza i projektowanie systemów automatyki
- systemy samonastawne
- synteza układów sterowania

3. *Biomedycyna*

- symulacja i badanie systemów nerwowych
- symulacja i badanie układów krążenia, oddychania i in.
- badanie dynamiki systemu ruchowego

4. *Budownictwo*

- studia drgań budynków
- projektowanie systemów przeciwpowodziowych
- badanie efektów młota wodnego

5. *Chemia*

- analiza chemicznych procesów ciągłych
- projektowanie układów sterowania reaktorów chemicznych
- projektowanie układów buforowych

6. *Ekonomika*

- studia procesów przemysłowych
- analiza schematów administracyjnych
- analiza operacyjna człowiek-maszyna

7. *Elektrotechnika*

- studia z teorii sprzężeń zwrotnych
- projektowanie układów, obwodów i maszyn elektrycznych
- studia zagadnień balistyki elektronów

8. *Hydrodynamika*

- badania dynamiki układów przemysłowych
- badania dynamiki przepływów
- badania i projektowanie układów automatyki sterowania hydrodynamiki

9. *Lotnictwo*

- badania stabilności, symulatory lotu
- badania i projektowanie układów napędowych
- badania układów autopilota

10. *Marynarka*

- studia stabilności statków
- systemy przeciwprzechyłowe
- analiza systemów autosterowania

11. *Matematyka*

- rachunek różniczkowy klasyczny
- równania różniczkowe zwyczajne z opóźnionym argumentem zmiennych współczynników
- zagadnienia rachunku prabalistycznego

12. *Mechanika*

- badania dynamiki połączeń mechaniki sprzęgieł, wentyli itp.
- badania drgań części maszyn
- projektowanie zawieszeń układów

13. *Wojskowość*

- rozwiązywanie gier wojennych
- badania z zakresu balistyki
- systemy sterowania ogniowego

Wycinkowe zestawienie problemów rozwiązanych przy zastosowaniu elektronicznych matematycznych maszyn analogowych

Instytut Automatyki PAN

1. Badanie układu do pomiaru prędkości blachy walcowanej metodą korelacyjną bezstykową dla Instytutu Metalurgii Żelaza w Gliwicach. Maszyna ZA-03

2. Badanie układu stabilizacji naciągu walcowanej blachy klatka 9—10 oraz współpraca bezpośrednia elektronicznych członów analogowych w układzie regulacji. Walcownia Gorąca Blach Huty im. Lenina (ukł. RANT-7)

3. Badanie układu regulacji złożonego z rzeczywistego regulatora pneumatycznego typ RPC1 (PAP) i modelu analogowego typowego obiektu przemysłowego — określenie własności dynamicznych regulatora (dla Przedsiębiorstwa Automatyki Przemysłowej — Falenica). Maszyna ZA-03

4. Badania modelowe zamkniętego sieciowego obwodu trójfazowego z obciążeniem indukcyjnym (zagadnienie związane z optymalnym projektowaniem podstacji energetycznych) dla Politechniki Łódzkiej. Maszyna ZA-03.

5. Badania jakościowe strefy stanów nieustalonych elektronicznego generatora lampowego o dwu stopniach swobody (teoretyczne) dla Zakładu Badania Drgań IPPT PAN. Maszyna AKAT-I.

6. Badania stabilności pojazdów jednośladowych dla Zakładu Badania Drgań IPPT PAN. Maszyna AKAT-I.

7. Optymalizacja i badania układu regulacji temperatury z korektorami elektronicznymi dla Instytutu Mechaniki Precyzyjnej. Maszyna AKAT-I.

8. Optymalizacja parametrów półprzewodnikowych złączy krzemowych dla Zakładu Elektroniki IPPT PAN. Maszyna AKAT-I.

9. Badania modelowe i optymalizacja projektowa parametrów przetwornika elektropneumatycznego EPW-4 dla Instytutu Techniki Cieplnej — Łódź. Maszyna AKAT-I.

10. Badania modelowe układu pobudzeń nerwowych i mięśniowych. Pracownia Bioniki IA PAN.

Politechnika Warszawska — Katedra Automatyki i Telemechaniki

Maszyna Short-1.

11. Badania modelowe regulatorów napięcia RNGT-2 (dla Instytutu Energetyki).

12. Dobór parametrów regulatora przekaźnikowego trójpołożeniowego ze sprzężeniem korekcyjnym do obiektu regulacji dla Instytutu Elektrotechniki
13. Studium zagadnień dynamicznych turbin z przegrzewem międzystopniowym dla Instytutu Maszyn Przepływowych — PAN.
14. Modelowanie lotu samolotów w płaszczyźnie symetrii (Instytut Lotnictwa).
15. Badania modelowe układu półautomatycznej regulacji z użyciem człowieka w pętli sprzężenia zwrotnego przy kierowaniu ruchem samolotu.
16. Symulowanie lotu samolotów.
17. Modelowanie serwomechanizmu kodowo-impulsowego.

Wojskowa Akademia Techniczna. Maszyna (UMA-40)

18. Badania dynamiki górniczego układu wyciągowego.
19. Cykl badań stabilności zamkniętych układów automatyki.
20. Badania zakresu teorii stabilności drgających układów nieliniowych (teoria i dydaktyka).

Instytut Badań Jądrowych — Świerk. Maszyna Space 30

21. Badania układu automatycznej regulacji reaktora jądrowego.
22. Badanie wypalania paliwa w reaktorze jądrowym.
23. Modelowanie procesu przyspieszania plazmy stojącą falą magnetyczną.
24. Obliczenie efektu przyspieszenia plazmy we współosiowym inżektorze plazmowym.
25. Badanie oddziaływania pola magnetycznego cząstki na cylinder plazmowy.
26. Modelowanie zasilacza WN z impulsowym odbiorem mocy.
27. Badanie rozkładu temperatury w prętach paliwowych reaktora jądrowego.
28. Badanie wymienników ciepła w stanach nieustalonych.
29. Obliczanie optymalnych parametrów łącza impulsowego.
30. Badanie ruchu cząstki w ośrodku szybkim przy drganiach nachylonej płaszczyzny.
31. Badanie modelowe układu kocioł-turbina (4 X MN7).

Instytut Energetyki — Elektrociepłownia Siekierki

Wykaz podstawowej problematyki ważniejszych ośrodków w kraju zajmujących się zastosowaniami elektronicznych maszyn analogowych

1. Automatyka, biomedycyna, matematyka, teoria układów dynamicznych, optymalnych, metody iteracyjne — Instytut Automatyki PAN Warszawa.
2. Automatyka, zagadnienia wojskowe, dydaktyka. Wojskowa Akademia Techniczna Warszawa.
3. Automatyka, układy półautomatyczne, dydaktyka. Katedra Automatyki i Telemechaniki Politechniki Warszawskiej.
4. Teoria sterowania, zagadnienia badawcze i dydaktyczne.
Katedra Automatyki Politechniki Gliwickiej.
Katedra Automatyki Politechniki Wrocławskiej.
Katedra Automatyki Politechniki Gdańskiej.
5. Energetyka. Instytut Automatyzacji Systemów Energetycznych — Wrocław. Instytut Energetyki, Warszawa.
6. Atomistyka — symulacja reaktora i automatyki reaktorowej, zagadnienia badawcze. Instytut Badań Jądrowych — Warszawa.
7. Lotnictwo — symulacja lotu. Instytut Lotnictwa Warszawa.
8. Górnictwo — hutnictwo, układy wentylacyjne, walcowanie, identyfikacja obiektów. Akademia Górniczo-Hutnicza Kraków. Instytut Metalurgii Żelaza — Gliwice. BIPROHUT — Gliwice.
9. Projektowanie filtrów. Zakład Teletransmisji Przewodowej. Politechnika Warszawska.
10. Automatyka przemysłowa, zagadnienia badań projektowych.
Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej — Falenica
Zakłady Azotowe — Tarnów, Jaworzno
Zakłady Projektów Automatyki Przemysłowej — Ostrów Wielkopolski.

Czytajcie i prenumerujcie

dwumiesięcznik

MASZYNY MATEMATYCZNE

zastosowania

- w GOSPODARCE,
- TECHNICE
- i NAUCE

organ Pełnomocnika Rządu do spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej oraz Naczelnej Organizacji Technicznej

MASZYNY MATEMATYCZNE — czasopismo przeznaczone przede wszystkim dla aktualnych i potencjalnych użytkowników maszyn matematycznych, ekonomistów i inżynierów różnych specjalności, organizatorów, projektantów, konstruktorów, pracowników nauki — podaje w sposób przystępny potrzebne informacje szerokiemu kręgowi Czytelników interesujących się zagadnieniami zastosowania maszyn matematycznych we wszystkich branżach gospodarki narodowej.

Jak zaprenumerować „MASZYNY MATEMATYCZNE"

Prenumerata roczna — 72 zł, półroczna — 36 zł, ulgowa — (dla członków stowarzyszeń naukowo-technicznych NOT, członków klubów t. i r., studentów oraz uczniów i nauczycieli szkół technicznych) — roczna — 48 zł, półroczna — 24 zł. Zamówienia przyjmuje Zakład Kolportażu Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT Warszawa, Mazowiecka 12, nr konta PKO 1-9-121697 do każdego 15, miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty

Mgr ZDZISŁAW ZAPOLSKI ukończył studia ekonomiczne w roku 1951 w Szkole Głównej Planowania i Statystyki w Warszawie.
Od roku 1954 związał się z przemysłem maszynowym; jako pracownik naukowy Instytutu Organizacji Przemysłu Maszynowego prowadził szereg prac organizacyjnych i badawczych w dziedzinie organizacji produkcji i rachunku kosztów.
Mgr Z. Zapolski jest autorem szeregu prac naukowych. Jego głównym osiągnięciem jest opracowanie metod normatywnego rachunku kosztów dla warunków polskich przedsiębiorstw przemysłu maszynowego. W latach 1962—65 wydał drukiem trzy książki na temat organizacji rachunku kosztów w przemyśle: „Normatywny rachunek kosztów w przemyśle maszynowym" PWE 1962 r., „Koszty własne produkcji" WNT 1963 r., „Metody i warunki stosowania normatywnego rachunku kosztów" WNT 1965 r.
Obecnie pracuje nad zagadnieniami wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej w dziedzinie organizacji produkcji i zarządzania.

Mgr ZDZISŁAW ZAPOLSKI
Biuro Studiów i Projektów SEPD-ZETO

Stan prac projektowych w zakresie elektronicznego przetwarzania danych w Polsce[1)]

681.14—523.8:65.011.56

Autor przedstawia tematykę prac projektowych w zakresie EPD, prowadzonych przez poszczególne ośrodki w Polsce. Przytacza szereg danych liczbowych, żebranych w wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji tych prac m. in. podaje przybliżone nakłady finansowe. Omawia krytycznie stosowaną metodologię projektowania SEPD.

Wnioski przedstawione w artykule dotyczą m. in. dalszego rozwoju prac projektowych, ujednolicenia metodologii oraz odpowiedniego przygotowania organizacyjnego przedsiębiorstw do stosowania EMC.

Jedną z cech charakterystycznych rozwoju zastosowań maszyn elektronicznych na świecie w ostatnich latach jest ciągły wzrost prac z zakresu przetwarzania danych do celów zarządzania. Np. w końcu 1965 r. w 16 krajach Europy zachodniej na około 9300 zainstalowanych maszyn elektronicznych, aż 7000, czyli około 75%, maszyn wykorzystywanych było do przetwarzania danych. Podobnie w Stanach Zjednoczonych AP na ponad 25 000 czynnych maszyn w końcu 1965 r. — około 20 000 (czyli 80%) przeznaczonych było do prac obliczeniowych w dziedzinie zarządzania i administracji [2)].

Rozwój zastosowań maszyn elektronicznych idzie w kierunku obejmowania nimi coraz to nowych dziedzin służących celom zarządzania. Zakres przetwarzanych zagadnień jest dzisiaj tak duży, że tylko wyszczególnienie ich w formie haseł wymaga kilkunastu lub kilkudziesięciu stron maszynopisu. Do głównych dziedzin przetwarzania na świecie można zaliczyć takie zagadnienia jak: rozliczenia bankowe i różne formy ubezpieczeń, obroty towarowe, połączone z analizą rynku, programowanie przewozów, zagadnienia gospodarki materiałowej i magazynowej, zatrudnienie, pracochłonność i płace, planowanie zaopatrzenia, produkcji i zbytu, zagadnienia kosztowe i finansowe, sprawozdawczość i inne. Należy przypuszczać, że zakres przetwarzanych zagadnień będzie z roku na rok poszerzany i pogłębiany celem maksymalnego wykorzystania maszyn elektronicznych dla usprawnienia metod zarządzania.

Polska jest krajem mającym znaczne opóźnienia w rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej. Opóźnienia te staramy się ostatnio nadrobić, czego wyrazem jest między innymi powołanie w r. 1964 przez Radę Ministrów Urzędu Pełnomocnika Rządu d.s. ETO, który ustala kierunki rozwoju oraz koordynuje wszystkie przedsięwzięcia, zarówno w zakresie przydziału maszyn, zakupu ich za granicą, jak i rozwoju własnej produkcji.

W końcu 1965 r. posiadaliśmy w kraju 61 maszyn elektronicznych [3)], z których tylko dwie nadawały się do przetwarzania danych. Są to: maszyna NCR-315, która we wrześniu ub. r. rozpoczęła pracę w Centrum Elektronicznym Narodowego Banku Polskiego oraz maszyna ICT-1300, zainstalowana w 1963 r. w Centralnym Ośrodku Doskonalenia Kadr Kierowniczych w Warszawie. Ta ostatnia wykorzystywana jest głównie do celów szkoleniowych. Do niedawna, z uwagi na ograniczoną pamięć operacyjną oraz niedostateczne wyposażenie w urządzenia pomocnicze, mogły być na niej wykonywane tylko prace fragmentaryczne.

Ten znikomy stan posiadania maszyn elektronicznych determinuje — rzecz jasna — w dużym stopniu zakres wykorzystania EMC w gospodarce narodowej oraz stopień zaawansowania prac projektowych z zakresu przetwarzania danych. Jakkolwiek przeważająca większość maszyn przeznaczona jest głównie do obliczeń naukowo-technicznych, to jednak od pewnego czasu wykonywane są na niektórych z nich fragmentaryczne prace z zakresu przetwarzania danych. Pewne z nich mają charakter prac próbnych, niektóre obliczeń jednorazowych, inne wykonywane są w sposób ciągły, dając już konkretne korzyści użytkownikom. Do maszyn tych należą przede wszystkim trzy maszyny firmy Elliott 803B, zainstalowane w Warszawie (Międzylesie), Wrocławiu i Gdańsku oraz maszyny ZAM-2 krajowej produkcji.

Nierównomierne rozmieszczenie maszyn elektronicznych na terenie kraju pociąga za sobą zróżnicowany rozwój prac projektowych w poszczególnych ośrodkach. Większość prac skoncentrowana jest na terenie Warszawy, gdzie zainstalowane są 22 maszyny cyfrowe (w tym dwie — jak wspomniano — do przetwarzania danych). Poza tym Warszawa jest głównym ośrodkiem szkolenia kadr z zakresu elektronicznego przetwarzania danych. W stolicy powstało również w ub. r. Biuro Studiów i Projektów SEPD jako organ Pełnomocnika Rządu d.s. ETO, którego

---

[1)] Artykuł niniejszy opracowano na podstawie przeprowadzonej przez Biuro Studiów i Projektów SEPD inwentaryzacji prac projektowych w poszczególnych ośrodkach projektowania systemów elektronicznego przetwarzania danych oraz systematycznie nadesłanych do BSIP SEPD informacji o opracowanych systemach.

[2)] E. Zadrzyński: Elektroniczne maszyny cyfrowe — niezbędne narzędzia zarządzania. „Nowe Drogi" nr 3/1965, str. 39.

[3)] Liczba ta nie obejmuje maszyny elektroniczno-mechanicznej firmy Bull Sevoa 300 MCT, zainstalowanej w Ośrodku Zmechanizowanych Obliczeń PKP, która jest przeznaczona do przetwarzania danych.

Tablica I Zestawienie ośrodków projektowania EPD wraz z wyposażeniem w EMC oraz ilością podjętych opracowań na koniec 1965 r.

Lp.	Nazwa ośrodka projektowania SEPD	Miejscowość	Ilość podjętych opracowań	Wyposażenie w EMC	Ilość sztuk EMC
1	2	3	4	5	6
1	Pracownia Analizy i Projektowania SEPD Zakładów im. M. Kasprzaka	Warszawa	33	—	—
2	Ośrodek Postępu Organizacyjno-Technicznego Zakładów Wytwórczych Lamp Elektrycznych im. R. Luksemburg	Warszawa	22	—	—
3	Centralny Resortowy Ośrodek Przetwarzania Informacji MPC	Warszawa —Międzylesie	25	Elliott 803 B	1
4	Centralny Ośrodek Zmechanizowanych Obliczeń PKP	Warszawa	2	BULL (MCT) Seria 300	1
5	Centrum Elektroniczne Narodowego Banku Polskiego	Warszawa	11	NCR-315	1
6	Prozamet-Bepes-Zespół Pracowni Techniki Cyfrowej	Warszawa	18	UMC-1	2
7	Instytut Maszyn Matematycznych Zakład Zastosowań Ekonomicznych	Warszawa	34	ZAM-2 ZAM-3	1 1
8	Centralny Ośrodek Doskonalenia Kadr Kierowniczych — Zakład Przetwarzania Danych	Warszawa	9	ICT-1300	1
9	Resortowy Ośrodek EPD Ministerstwa Handlu Wewnętrznego	Warszawa	1[1]	—	—
10	Zespół d.s. Automatyzacji Obrachunku Minist. Handlu Zagranicznego	Warszawa	1[2]	—	—
11	Biuro Rozliczeń Budownictwa, Dział Zastosowania Maszyn Elektronicznych	Warszawa	3	—	—
12	Resortowy Ośrodek EPD Ministerstwa Przem. Chemicznego przy Tarchomińskich Zakładach Farmaceutycznych	Warszawa —Tarchomin	1	—	—
13	Ośrodek Obliczeniowy Elektronicznej Techniki Cyfrowej przy MZK	Warszawa	4	ZAM-2	1
14	Ośrodek Organizacji Zjednoczenia Przemysłu Elektronicznego i Teletechnicznego	Warszawa	1	—	—
15	Huta Warszawa — Dział Przetwarzania Informacji	Warszawa	2	—	—
16	Politechnika Warszawska — Katedra Organizacji, Ekonomiki i Planowania w Przem. Budowy Maszyn	Warszawa	11[3]	—	—
17	Biuro Studiów i Projektów SEPD	Warszawa	11	—	—
18	ZETO — ZOWAR w Warszawie	Warszawa	14	—	—
19	ELWRO — Zakładowy Ośrodek Przetwarzania Informacji	Wrocław	17	ZUSE Z-25	1
20	Politechnika Wrocławska — Katedra Ekonomiki i Organizacji Przemysłu	Wrocław	4	Odra-1002 Odra-1003	1 1
21	Uniwersytet im. B. Bieruta — Katedra Metod Numerycznych	Wrocław	1	Elliott 803 B	1
22	ZETO we Wrocławiu	Wrocław	9	—	—
23	Centralne Biuro Rozliczeń Przemysłu Węglowego — Dział Studiów Mechanizacji	Katowice	8	—	—
24	Hutnicze Przedsiębiorstwo Maszynowych Obliczeń Analitycznych — Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej	Katowice	3	—	—
25	ZETO w Katowicach	Katowice	10	ZAM-2	1
26	Centralny Ośrodek Konstrukcyjno-Badawczy Przemysłu Okrętowego	Gdańsk	15	Elliott 803 B	1
27	Zakłady Przemysłu Metalowego H. Cegielski — Dział Elektronicznej Techniki Obliczeniowej	Poznań	1[4]	—	—
28	Prozamet w Poznaniu	Poznań	1	—	—
29	Biuro Projektowo-Technologiczne Przemysłu Maszyn Rolniczych	Poznań	3	—	—
		Razem:	275	—	15 szt.

1) Prace projektowe prowadzone są przy współpracy z ZETO-ZOWAR w Warszawie.
2) Prace mają charakter prac wstępnych; obejmują analizę stanu istniejącego i opracowanie ogólnego projektu EPD dla resortu.
3) Większość opracowań stanowią prace magisterskie.
4) Praca posiada charakter projektu wstępnego zastosowania ETO w ZPM H. Cegielski.

głównym zadaniem jest prowadzenie prac studyjnych w tym zakresie oraz opracowywanie typowych systemów EPD, do szerokiego ich stosowania w praktyce. Na drugie miejsce wysuwa się Wrocław, posiadający w swojej dyspozycji 10 maszyn, a przy tym główny producent maszyn elektronicznych w kraju (Zakłady ELWRO). Na trzecim miejscu znajdują się: Górny Śląsk (8 maszyn) i Kraków wraz z Nową Hutą (7 maszyn). Na dalszych pozycjach są Gdańsk i Łódź, posiadające po 3 maszyny, Poznań i Bydgoszcz — po 2 maszyny oraz Szczecin, Lublin, Rzeszów i Kielce dysponujące po 1 maszynie.

Znaczny wpływ na rozwój prac projektowych w zakresie EPD miały na przestrzeni 1965 r. Zakłady Elektronicznej Techniki Obliczeniowej (tzw. ZETO), powstające w poszczególnych miastach wojewódzkich, jako sieć terenowych ośrodków obliczeniowych Biura Pełnomocnika Rządu. Zakłady te nastawione są głównie na społeczne formy wykorzystywania maszyn cyfrowych i jako takie mają rozwijać i upowszechniać tę technikę obliczeniową w swoich środowiskach. W roku 1965 powstało na terenie kraju 5 zakładów ZETO: w Warszawie, Wrocławiu, Katowicach, Poznaniu i Łodzi. Na razie ośrodki te wyposażone są tylko w 4 maszyny elektroniczne, lecz w najbliższym czasie liczba ta zostanie stosunkowo szybko zwiększona. Np. już w br. ZETO w Warszawie otrzyma z importu maszynę średniej wielkości do przetwarzania danych typu IBM-1440.

Ponadto w okresie organizacji znajdują się dalsze zakłady obliczeniowe: w Gdańsku, Krakowie, Szczecinie, Bydgoszczy i Rzeszowie. Projektowane są również do uruchomienia w krótkim czasie zakłady w Koszalinie, Zielonej Górze, Lublinie, Białymstoku, Opolu oraz w większych i bardziej uprzemysłowionych miastach powiatowych, jak Bielsko-Biała, Częstochowa, Radom itp.

Stan poszczególnych ośrodków projektowania SEPD i zakres podjętych prac

Według stanu na koniec 1965 r. prace projektowe w zakresie elektronicznego przetwarzania danych podjęło w Polsce 29 ośrodków, z których większość, bo aż 18 zlokalizowanych było na terenie Warszawy;

pozostałe natomiast we Wrocławiu (4 ośrodki), w Poznaniu (3 ośrodki), Katowicach (3 ośrodki) oraz Gdańsku (1 ośrodek).

Z wymienionych ośrodków tylko 13 posiadało zainstalowane maszyny elektroniczne. Pozostałe korzystały z maszyn innych ośrodków bądź prowadziły prace przygotowawczo-organizacyjne do zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w swoich jednostkach organizacyjnych, jak np. ośrodki przy Zakładach im. M. Kasprzaka i R. Luksemburg w Warszawie lub ośrodek przy Zakładach Przemysłu Metalowego H. Cegielski w Poznaniu.

W 13 ośrodkach wyposażonych w maszyny, zainstalowanych było 15 maszyn elektronicznych. Jednak maszyny te — jak już wspomniano — poza NCR-315 i ICT-1300 nie są dostosowane do przetwarzania danych i dlatego tylko w pewnym stopniu mogą być wykorzystane do odcinkowych prac z tego zakresu. Większość wykonywanych obecnie prac na tych maszynach — to obliczenia o charakterze numerycznym.

Ogólna liczba podjętych opracowań przez wszystkie ośrodki projektowania EPD wynosiła wg stanu na koniec roku 1965 275 pozycji. Większość z nich to prace fragmentaryczne, rozwiązujące stosunkowo nieznaczne problemy, posiadające często charakter szkoleniowy i nie mające większego znaczenia gospodarczego. Pewna część natomiast, do nich należą także prace podjęte w r. 1965, to prace o dużym ciężarze gatunkowym dla gospodarki narodowej. Znaczna ich część znajduje się w dalszym ciągu opracowania. Bliższe omówienie tych prac podajemy w następnym rozdziale.

W tablicy I przytoczono zestawienie ośrodków, które do końca 1965 r. podjęły w kraju prace projektowe w zakresie EPD. Zestawienie to uzupełniono wyposażeniem w maszyny elektroniczne oraz liczbą podjętych opracowań (tematów).

Charakterystyka tematyczna prac projektowych i związane z nimi nakłady

Jak wspomniano w poprzednim rozdziale, liczba podjętych opracowań przez poszczególne ośrodki projektowania EPD wynosiła wg stanu na koniec 1965 r. — 275 pozycji, z których ok. 63% zostało zakończonych.

Z 275 podjętych opracowań 234 tematy, czyli 85% dotyczyło konkretnych zastosowań w przemyśle, hutnictwie, górnictwie, energetyce, budownictwie, handlu, bankowości, komunikacji oraz w innych dziedzinach. Natomiast 41 pozycji (około 15%) stanowiły prace badawcze i rozpoznawcze oraz prace o charakterze ogólnych opracowań, jak np.: projekty wstępne systemów EPD, projekty ogólne, założenia szczegółowe oraz prace teoretyczne — magisterskie i doktorskie.

Z 234 konkretnych opracowań, jedynie 112 prac, czyli mniej niż połowa, posiadała opracowane programy, a jedynie 77 prac było w sposób ciągły lub dorywczo eksploatowanych. Jest to bardzo mały procent, stanowiący zaledwie 28% ogółu podjętych opracowań. Do prac eksploatowanych należą głównie zagadnienia fragmentaryczne, o małym w większości przypadków znaczeniu dla poszczególnych jednostek gospodarczych, nie powiązane z sobą kompleksowo. Przeważająca ich większość dotyczy przemysłu (46 pozycji), a tylko nieliczne eksploatowane są w innych gałęziach gospodarki narodowej, jak hutnictwo, budownictwo, handel; część z nich dotyczy również szkolnictwa wyższego oraz instytutów naukowo-badawczych lub instytucji zbliżonych do nich pod względem charakteru swojej pracy.

Ogólną pracochłonność podjętych prac w zakresie elektronicznego przetwarzania danych w kraju szacuje się na koniec 1965 r. na ok. 680 000 godzin. Jest to pracochłonność zarówno prac zakończonych, jak i planowana pracochłonność tematów, znajdujących się w toku opracowania.

Zakres branżowy podjętych prac projektowych jest bardzo zróżnicowany. Do prac najbardziej zaawansowanych i najszerzej prowadzonych należy zaliczyć prace projektowe w przemyśle, bankowości i górnictwie. W tych trzech działach gospodarki narodowej prace zostały zapoczątkowane w latach 1961÷1962.

Na dalszych pozycjach, jeśli chodzi o rozmiar prowadzonych prac, są prace zapoczątkowane w ubiegłym roku w hutnictwie, budownictwie i handlu. Na podkreślenie zasługują również prace z zakresu ubezpieczeń, szkolnictwa i instytutów naukowo-badawczych, rozpoczęte w latach 1962÷63. W znacznie mniejszym zakresie podjęto dotychczas prace w energetyce, transporcie i komunikacji miejskiej.
W tablicy II przytoczono zestawienie prac projektowych z zakresu EPD z podziałem na gałęzie gospodarki narodowej, uwzględniające liczbę podjętych i zakończonych opracowań oraz ich ogólną pracochłonność. Podaje ono także charakter opracowań, wydzielając prace typu ogólnego i badawczego, konkretne zastosowania z programami oraz projekty eksploatowane.

Zakres tematyczny podjętych w kraju prac jest dość szeroki. W przemyśle dominującymi zagadnieniami są: operatywne planowanie produkcji (30 tematów), gospodarka materiałowa (26 tematów), zatrudnienie i płace (12 tematów), koszty własne produkcji (9 tematów), techniczne przygotowanie produkcji (7 tematów) i inne. W górnictwie — zagadnienia zbytu węgla i energii elektrycznej okręgu południowego, obliczenia kosztów amortyzacji środków trwałych, rozliczenia materiałowe i płacowe oraz wskaźniki techniczno-ekonomiczne kopalń węgla kamiennego.

W hutnictwie przeważają zagadnienia programowania produkcji wyrobów hutniczych, planowanie operatywne w hutach oraz zastosowanie metody PERT do planowania i kontroli remontów obiektów hutniczych (pieców martenowskich). W budownictwie — zagadnienia planowania środków produkcji w przedsiębiorstwach budownictwa przemysłowego, ewidencja i rozliczanie materiałów oraz zagadnienia zatrudnienia i płac. W handlu — zagadnienia obrotu towarowego w branży tekstylno-odzieżowej oraz w Centrali Farmaceutycznej „CEFARM". W bankowości — sprawozdawczość z wykonania planu kasowego oraz z wykonania budżetu centralnego, operacje dzienne na książeczkach oszczędnościowych i premiowych w PKO oraz ewidencja księgowa. W zakresie ubezpieczeń — obowiązkowe ubezpieczenia rolne i ubezpieczenia handlu zagranicznego.

Warto również wspomnieć o pracach w dziedzinie transportu i komunikacji miejskiej. Na czoło wysuwają się tu prace z zakresu marszrutyzacji przewozów węgla kamiennego środkami PKP w DOKP Katowice oraz prowadzone na terenie Warszawy prace w zakresie opracowywania rozkładów jazdy tramwajów, trolejbusów, rozplanowania służb ruchu oraz sprawozdawczości z wykorzystania środków komunikacji miejskiej. Podobne prace rozpoczęto w ostatnim okresie na terenie Wrocławia dla komunikacji autobusowej.

Do prac o najszerszym zasięgu gospodarczym należy zaliczyć prace prowadzone w górnictwie, gdzie jeden z tematów dotyczy rozliczeń całego zbytu węgla w kraju, natomiast prace z zakresu obrotu materiałowego przygotowywane są dla 115 przedsiębiorstw podległych Zjednoczeniu Przemysłu Węglowego, a prace przeznaczone dla kopalń węgla kamiennego obejmują 83 kopalnie. Również o znacznym zasięgu gospodarczym są podjęte w połowie ub. roku prace w hutnictwie. Dotyczą one zagadnień programowania produkcji wyrobów hutniczych w 27 hutach, produkujących 100 tys. różnych asortymentów wyrobów. Jakkolwiek w początkowym okresie projektuje się objęcie opracowanym systemem tylko walcowni w 6 największych hutach, to w przyszłości przewiduje się rozciąganięcie tego systemu na wszystkie wyroby hutnicze. Także prace prowadzone w budownictwie (przez Biuro Rozliczeń Budownictwa) nastawione są na rozwiązanie zagadnień ewidencji i rozliczenia zużycia materiałów oraz płac w całym budownictwie. Z opracowań podjętych w przemyśle dość szeroki zakres mają prace prowadzone w przemyśle okrętowym w dziedzinie zastosowania metody PERT do

Tablica II. Zestawienie prac projektowych w zakresie EPD z podziałem na gałęzie gospodarki narodowej

Lp.	Gałęzie gospodarki narodowej	Liczba podjętych opracowań	Ogólna pracochłon. podjętych prac w godz. planowana[1])	W tym liczba opracowań zakończonych	Pracochłon. zakończ. prac w godz. rzeczywista	Charakter opracowań			
						prace ogólne badawcze i dyplomowe	konkretne zastosowania		
							ogółem	wraz z programami	w tym eksploatowane
1	Przemysł	163	190 000	108[2])	99 800	27	136	54	46
2	Hutnictwo	16	69 000	8	10 600	2	14	6	4
3	Górnictwo	11	98 000	3[3])	15 100	1	10	8	—
4	Energetyka	3	7 000	—	—	—	3	2	1
5	Budownictwo	14	34 000	7[4])	12 300	2	12	4	3
6	Handel	12	46 000	7	4 200	4	8	5	4
7	Bankowość	11	141 000	1[5])	4 000	1	10	5	2
8	Ubezpieczenia	2	26 000	1	1 500	—	2	1	1
9	Transport	7	16 000	6	14 100	1	6	5	2
10	Komunik. miejska	8	12 000	4	5 200	—	8	3	2
11	Szkolnictwo i instytuty nauk. bad.	12	19 000	10	18 000	—	12	12	8
12	Radio, telewizja, redakcje	2	1 500	2	1 500	—	2	2	2
13	Służba Zdrowia	1	500	1	500	—	1	1	1
14	Inne	13	19 000	6	10 200	3	10	4	1
	Razem:	275	680 000	174	197 000	41	234	112	77

1) Dane zawarte w tej kolumnie są szacunkowe.
2) W tym 14 prac teoretycznych dyplomowych, magisterskich i doktorskich.
3) W tym jedno opracowanie o pracochłonności 14 000 godz. posiada charakter ogólnego projektu koncepcyjnego.
4) W tym jedno opracowanie o pracochłonności 6200 godz. posiada charakter ogólnego projektu zastosowania ETO w budownictwie.
5) Opracowanie ma charakter ogólnego projektu koncepcyjnego.

operatywnego planowania produkcji oraz optymalnego ustalania harmonogramów produkcji we wszystkich stoczniach.

Szeroki zakres i duże znaczenie gospodarcze posiadają także prace z dziedziny bankowości i ubezpieczeń prowadzone w Centrum Elektronicznym Narodowego Banku Polskiego.

* * *

Każdemu organizatorowi nowoczesnej techniki obliczeniowej, zarówno ekonomiście jak i inżynierowi, nasuwa się pytanie, jak wysokie są koszty prowadzonych dotychczas w kraju prac projektowych nad zastosowaniem elektronicznej techniki obliczeniowej w różnych dziedzinach gospodarki narodowej?

Jeśli przedstawione nakłady godzinowe na opracowanie projektów EPD przemnożymy przez koszt 1 godziny pracy, to otrzymamy wysokość poniesionych w kraju kosztów, związanych bezpośrednio z pracami projektowymi. Przyjmując średnio koszt 1 godziny pracy projektanta i programisty w wysokości 50 zł, wraz z narzutami kosztów ogólnych, otrzymamy odpowiednie sumy kosztów:

- koszty (planowane) całości prowadzonych w kraju prac projektowych — ok. zł 34 000 000.—
- w tym koszty prac zakończonych — ok. zł 10 000 000.—
- w tym koszty prac zakończonych i eksploatowanych w sposób ciągły lub dorywczy — ok. zł 3 000 000.—

Analiza poszczególnych tematów, znajdujących się obecnie w toku opracowania, wykazuje średni procent zaawansowania 34% (średnia ważona). Posługując się tym wskaźnikiem można obliczyć w przybliżeniu ilość zużytych godzin na prace zakończone oraz na prace znajdujące się obecnie w fazie opracowania:

- pracochłonność prac zakończonych — 197 000 godz.
- zużyte godziny na prace w toku (680 000—197 000 × 34%) — ok. 163 000 godz.

Razem: 360 000 godz.

Przyjmując, jak poprzednio, średnią stawkę 1 godziny 50 zł możemy określić w przybliżeniu sumę wydatkowaną dotychczas w kraju na bezpośrednie prace projektowe, związane z elektronicznym przetwarzaniem danych. Suma ta wynosi ok. 18 000 000 zł.

Należy podkreślić, że wykazane wyżej nakłady finansowe obrazują jedynie środki zużyte na wykonane lub nadal wykonywane konkretne prace projektowe. Nie obejmują one środków wydanych w wielu przypadkach na wstępne prace przygotowawcze, na wstępne analizy poszczególnych zagadnień, prace badawcze oraz na prace, które nie dały efektu w postaci konkretnych projektów EPD lub opracowań ogólnych (jak np.: projekty wstępne, założenia ogólne SEPD itp.).

Metodologia projektowania SEPD

Na podstawie przeprowadzonej przez Biuro Studiów i Projektów SEPD inwentaryzacji przykładów zastosowań elektronicznej techniki obliczeniowej do przetwarzania danych, stwierdzono bardzo poważne zróżnicowanie metod projektowania poszczególnych systemów EPD. To rzutowało, rzecz jasna, na sposób, układ i formę konkretnych opracowań w poszczególnych ośrodkach.

Całość wykonanych dotychczas opracowań w 29 ośrodkach projektowania EPD można by podzielić na trzy zasadnicze grupy:

1) prace o charakterze ogólnym oraz prace badawcze i naukowe (doktorskie, magisterskie),

2) opracowania stanowiące konkretne projekty techniczne z zakresu przetwarzania danych (z programami lub bez programów),

3) programy użytkowe bez specjalnej dokumentacji.

Pierwszą grupę prac reprezentują wszelkiego rodzaju projekty koncepcyjne i wstępne zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w różnych jednostkach organizacyjnych, założenia szczegółowe i projekty ogólne dla różnych dziedzin zastosowania ETO oraz prace badawcze i naukowe. Ta grupa prac nie wymaga naturalnie specjalnie ujednoliconych metod opracowania.

Druga grupa prac, stanowiąca konkretne projekty techniczne z zakresu przetwarzania danych, wymaga możliwie dużego ujednolicenia metod ich opracowania. Natomiast w dotychczasowej praktyce dostrzega się wyjątkowo duże zróżnicowanie opracowań, ich treści, układów oraz formy. Niektóre z projektów

technicznych (np. opracowywanych w Zakładzie Przetwarzania Danych w CROPI) ujmują pełny materiał niezbędny do opracowania programów i przetwarzania danych na maszynie elektronicznej jak: opis zagadnienia, schemat powiązań dokumentów, wzory dokumentów wejściowych i wyjściowych, plan operacyjny przetwarzania, rozmieszczenie informacji na taśmach magnetycznych, założenia do opracowania programów, dane próbne oraz ewentualne instrukcje posługiwania się programami. Inne projekty techniczne nie ujmują w pełni tych elementów, w związku z tym nie stanowią dostatecznej podstawy do opracowania programów i przetwarzania danych na EMC.

Pewna część projektów technicznych posiada załączone programy, wypróbowane na danych założonych lub produkcyjnych (rzeczywistych) — dotyczy to projektów przygotowywanych do przetwarzania na konkretnych maszynach elektronicznych, jak NCR-315, ZAM-2, Elliott 803B, ICT-1300. Przeważająca większość projektów technicznych nie posiada programów — są to przeważnie projekty opracowywane w ramach wstępnych prac przygotowawczych do elektronicznego przetwarzania danych bez sprecyzowania konkretnej maszyny cyfrowej (jak np.: w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka lub ZWLE im. R. Luksemburg).

Pewna część opracowań tej grupy nie precyzuje dokładnie dokumentów wejścia i wyjścia, wzajemnego ich powiązania, planów operacyjnych przetwarzania ani częstotliwości przetwarzania; ogranicza się jedynie do krótkiego opisu zagadnienia, ogólnego określenia założeń programowych z podaniem metody obliczeń oraz do ewentualnego załączenia krótkich wytycznych dla operatora.

Trzecią grupę prac stanowią tzw. programy użytkowe, opracowane dla rozwiązania małego, odcinkowego zagadnienia z zakresu przetwarzania danych. Programy te nie posiadają specjalnej dokumentacji; forma ich opracowań jest zbliżona na ogół do programów z zakresu obliczeń numerycznych. Mimo iż ta grupa opracowań jest najliczniejsza w kraju (wynika to z podejmowania w poszczególnych ośrodkach EPD raczej prac odcinkowych, o wąskim zakresie tematycznym), to w ramach jej obserwuje się stosunkowo nieduże zróżnicowanie metodologii opracowań. Na ogół takie programy użytkowe podają funkcję programu, metodę obliczeń, dokładność obliczeń i ograniczenia, formę danych wejściowych, formę wyników oraz tekst dalekopisowy programu. Nie zawsze do programów tych dołączane są schematy blokowe oraz instrukcje posługiwania się programem.

W wielu ośrodkach zaobserwowano tendencję przenoszenia metodologii opracowań, typowej dla obliczeń naukowo-technicznych (numerycznych), na dziedzinę przetwarzania danych. Jest to, rzecz jasna, tendencja niesłuszna, gdyż przetwarzanie danych jako dziedzina bardziej skomplikowana wymaga w większości przypadków opracowań szerszych, przedstawiających nie tylko metodę i dokładność obliczeń, lecz również zaprojektowanie dokumentów wejściowych. sposób przeniesienia danych na maszynowe nośniki informacji, wzajemne powiązanie dokumentów wejścia i wyjścia, plan operacyjny przetwarzania, częstotliwość przetwarzania, dokładne zaprojektowanie dokumentów wyjściowych oraz zestawienie danych próbnych (odpowiednio dobranych) do sprawdzenia programów.

Poza zróżnicowaniem metod oraz formy poszczególnych opracowań stwierdzono w poszczególnych ośrodkach poważną różnicę w metodologii prowadzenia prac organizacyjnych i projektowych. W szeregu przypadków kładzie się niedostateczny nacisk na przygotowanie organizacyjne jednostki do elektronicznego przetwarzania danych. Nie dokonuje się dostatecznej analizy istniejącego stanu zagadnienia dla opracowania projektów niezbędnych zmian organizacyjnych, celem wprowadzenia określonego systemu EPD. W związku z tym niektóre projekty SEPD nie są w dostateczny sposób powiązane merytorycznie z zagadnieniami zazębiającymi się w danej jednostce organizacyjnej. Inne natomiast, na skutek wprowadzenia niezbędnych zmian organizacyjnych, niewłaściwie rozwiązują dane zagadnienia z merytorycznego punktu widzenia — po prostu przejmują sposób rozwiązania, stosowany dotychczas przy ręcznym przetwarzaniu danych, nie wnosząc do tego żadnych elementów modernizacji.

Przeprowadzona analiza pracy poszczególnych ośrodków wskazuje na konieczność położenia większego nacisku na odpowiednie przygotowanie organizacyjne jednostek do zastosowania maszyn elektronicznych.

Wnioski

W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji przykładów zastosowań elektronicznej techniki obliczeniowej do przetwarzania danych nasuwają się następujące wnioski ogólne:

1. Jakkolwiek zakres tematyczny podjętych w kraju prac jest dość znaczny, to jednak wyłania się pilna potrzeba podjęcia szerszych prac w zakresie analizy rynku, zagadnień obrotu towarowego i programowania produkcji podstawowych artykułów konsumpcyjnych indywidualnego spożycia, jak odzież, konfekcja, obuwie itp. Pozwoli to usprawnić pracę handlu z przemysłem, zlikwidować w pewnym stopniu stany niechodliwych artykułów oraz dostarczać systematycznie przemysłowi informacji o zapotrzebowaniu rynkowym na określone asortymenty wyrobów (i ich rozmiary).

Wprawdzie podjęte ostatnio prace w Wojewódzkim Przedsiębiorstwie Handlu Odzieżowego w Warszawie oraz w Centrali Farmaceutycznej „CEFARM" są w pewnym stopniu zapoczątkowaniem tego rodzaju prac, lecz ponieważ dotyczą tylko dwóch branż, nie mogą być uznane za dostateczne zaspokojenie potrzeb w tym zakresie.

2. Stwierdzono dość znaczne rozproszenie tematyczne poszczególnych ośrodków projektowania SEPD, co w początkowej fazie rozwoju tych ośrodków jest zjawiskiem pożądanym, gdyż pozwala zabezpieczyć pełne wykorzystanie maszyn cyfrowych. W przyszłości jednak celowe byłoby głębsze rozwijanie w poszczególnych ośrodkach, obok bieżących i systematycznie przetwarzanych zagadnień, określonych grup tematycznych. Pozwoli to wyspecjalizować ośrodki w zakresie konkretnych zagadnień, jak np. zastosowania metody PERT do operatywnego planowania produkcji, rozliczeń materiałowych w przemyśle, analizy rynku i zagadnień obrotu towarowego itp. Specjalizacja taka pozwoliłaby szybciej rozwinąć w kraju prace nad poszczególnymi zagadnieniami, szczególnie przy szczupłej kadrze specjalistów.

3. Z uwagi na poważne zróżnicowanie metodologiczne prac projektowych nieodzowne staje się jak najszybsze opracowanie **typowej metodologii** projektowania systemów EPD i przekazanie jej poszczególnym ośrodkom.

Opracowanie typowej metodologii jest szczególnie ważne przy rozwijaniu przez terenowe ośrodki obliczeniowe Biura Pełnomocnika Rządu społecznych form wykorzystywania maszyn elektronicznych.

4. Stwierdzono zbyt słabe propagowanie i rozwijanie elektronicznej techniki obliczeniowej w przedsiębiorstwach stosujących maszyny analityczne do przetwarzania danych. A należy podkreślić, że te właśnie jednostki są najbardziej przygotowane organizacyjnie do stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej. Posiadają one bowiem odpowiednią dokumentację, opatrzoną w niezbędne kody do przeniesienia informacji na maszynowe nośniki oraz przygotowaną częściowo kadrę analityków. Przestawienie ich na technikę elektroniczną oraz przeszkolenie programistów nie wymaga zbyt dużych nakładów czasu i środków.

Należałoby w większym stopniu niż dotychczas podejmować w tych przedsiębiorstwach prace projektowe w zakresie EPD, szczególnie przy wykorzystaniu terenowych ośrodków obliczeniowych Biura Pełnomocnika Rządu, gdyż przyczyni się to do szybszego rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej w naszym kraju.

Mgr LEOPOLD KĘDZIERSKI studiował matematykę i ekonomię na Uniwersytecie Poznańskim, który ukończył w roku 1931 z dyplomem magistra nauk ekonomiczno-politycznych. Jako adiunkt w Instytucie Organizacji i Mechanizacji Budownictwa kierował Zakładem Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw w latach 1960—1964, a od roku 1965 jest głównym specjalistą od spraw zastosowań cybernetyki, doradcą organizacyjnym Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa (TNOiK), rzeczoznawcą organizacyjnym Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa — wykłada na Studium Organizacji i Kierownictwa Wolnej Wszechnicy (od 1962 r.) — jest głównym projektantem w Ośrodku Elektronicznego Przetwarzania Danych Handlu Wewnętrznego (od 1964 r.). Opublikował liczne prace z dziedziny ekonomiki i organizacji przedsiębiorstw, analizy ekonomicznej, cybernetyki.

Mgr WITOLD MISTEREK ukończył studia ekonomiczne na Uniwersytecie Poznańskim w roku 1925. W okresie 41 lat swej pracy zawodowej — 38 lat na stanowiskach kierowniczych — w skarbowości, bankowości, przemyśle, administracji publicznej, ubezpieczeniach, budownictwie, statystyce i handlu. Autor i współtwórca wielu zrealizowanych koncepcji organizacyjnych. Od 1930 roku czynny w mechanizacji — organizował stacje maszyn liczęco-analitycznych w kilku resortach. Od 1962 roku — doradca do spraw mechanizacji w resorcie handlu wewnętrznego, obecnie kieruje pracami ośrodka elektronicznego tego resortu.

Mgr LEOPOLD KĘDZIERSKI
Mgr WITOLD MISTEREK
Ośrodek Elektronicznego
Przetwarzania Danych
Handlu Wewnętrznego

Projektowanie systemu elektronicznego przetwarzania danych w handlu wewnętrznym

681.14—523.8.807:65.011.56:331.86

Autorzy przedstawiają wykonane etapy projektu wstępnego organizacji systemu EPD w Wojewódzkim Przedsiębiorstwie Handlu Odzieżą w Warszawie. W ciągu 4 miesięcy, 15-osobowa grupa przeprowadziła analizę systemu ewidencji obrotu towarowego. Następnie opracowano założenia koncepcyjne zawierające zasady klasyfikacji i symbolizacji oraz system dokumentowania operacji handlowych. Dalsze części projektu obejmują zagadnienia techniki i technologii oraz dostosowania do systemu EPD organizacji wewnętrznej przedsiębiorstwa, zasady współpracy jednostek organizacyjnych, harmonogramy realizacji systemu, obliczenie nakładów i efektywności ekonomicznej.

Prace wstępne

Wstępna decyzja w kierunku zastosowania w administracji elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych została powzięta przez Ministra Handlu Wewnętrznego już w 1963 roku. W związką z tą decyzją powołano zespół, który opracował i przedstawił materiały zawierające analizę ewidencji obrotu towarowego reprezentatywnych jednostek hurtu sześciu branż na terenie Warszawy oraz zarys perspektywicznej koncepcji elektronicznego przetwarzania informacji w ośrodkach resortu handlu wewnętrznego.

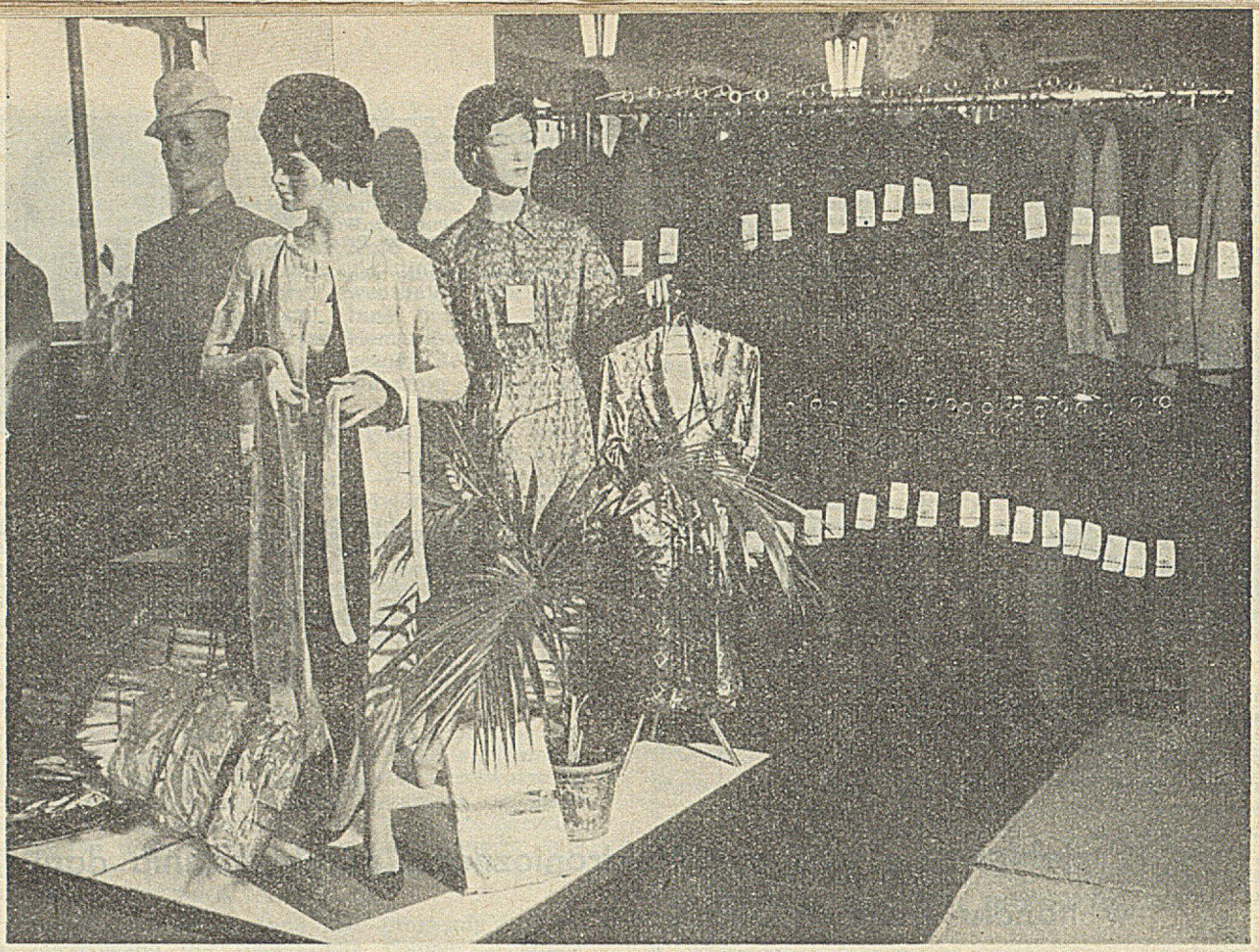
Głównym motywem podjęcia prac nad zastosowaniem elektronicznych maszyn cyfrowych była konieczność przyspieszenia prac ewidencyjno-sprawozdawczych, wyeliminowania pracochłonnych czynności administracyjno-biurowych, pogłębienia i rozszerzenia prac analitycznych, zwiększenia efektywności kontroli operatywnej.

We wstępnych założeniach systemu elektronicznego przetwarzania danych w pierwszym rzędzie podkreślono następujące konkretne korzyści automatyzacji prac administracyjno-biurowych:

- realizacja zamkniętego cyklu księgowania i sprawozdawczości w ciągu jednej doby w warunkach ewidencji nawet bardzo rozbudowanej pod względem ilości i rodzajów operacji i zaszłości księgowych,
- zasadnicze przyspieszenie i skrócenie czasu dostarczania kierownictwu różnych szczebli zarządzania właściwych i aktualnych informacji,
- otrzymywanie na żądanie, w ciągu krótkiego czasu, informacji w różnych przekrojach i w określonym stopniu szczegółowości z zakresu danych objętych automatycznym przetwarzaniem,
- prowadzenie bieżącej, a zarazem szybkiej i dokładnej kontroli i analizy operacji oraz stanu i zmian składników majątkowych przedsiębiorstw, z sygnalizowaniem występujących nieprawidłowości,
- zwiększenie szczegółowości i częstotliwości kontroli, analizy i sprawozdawczości prowadzących do poprawy jakości planowania i zarządzania operatywnego, umożliwiających podejmowanie prawidłowych decyzji operatywnych i dyrektywnych.

Na podstawie przeprowadzonej wstępnej analizy sześciu wojewódzkich przedsiębiorstw handlu hurtowego w Warszawie oraz opracowanej perspektywicznej ogólnej koncepcji automatyzacji przetwarzania informacji obejmującej sześć głównych branż handlu hurtowego zapadła w 1964 r. decyzja podjęcia prac nad długofalowym programem nowego systemu.

Ze względu na pilne potrzeby resortu postanowiono w pierwszym rzędzie zorganizować i uruchomić system elektronicznego przetwarzania danych w hurcie branży odzieżowej rozpoczynając od Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Handlu Odzieżą w Warszawie reprezentującego ok. 10,5% obrotów całej branży. Program prac przewidywał stopniowe objęcie automatyzacją pełnego zakresu czynności planistycznych, księgowych, sprawozdawczych, kontrolnych i analitycznych dotyczących obrotu towarowego. Doświadczenia zdobyte w pracach nad systemem EPD w Wojewódzkim Przedsiębiorstwie Handlu Odzieżą w Warszawie posłużą do sprawniejszego opracowania i wdrożenia systemów EPD w innych przedsiębiorstwach hurtowych branży odzieżowej, a następnie w innych przedsię-



1. Dyspozycja sprzedaży hurtowni branży odzieżowej

biorstwach zgrupowanych w Centrali Tekstylno-Odzieżowej, wreszcie kolejno w innych branżach hurtu.

Etapy projektowania

Projektowanie systemu EPD przebiega przez następujące etapy:

- wstępne rozpoznanie problemu i opracowanie zarysu koncepcji ogólnej,
- opracowanie wytycznych metodologicznych dla zorganizowania i przeprowadzenia analizy systemu ewidencji obrotu towarowego w przedsiębiorstwie,
- przeprowadzenie analizy systemu ewidencji obrotu towarowego,
- opracowanie projektu wstępnego,
- opracowanie projektu technicznego, obejmującego zestaw szczegółowych projektów i prac techniczno-organizacyjnych,
- wdrożenie zaprojektowanego systemu,
- rozruch operacyjny.

W miarę postępu prac i przechodzenia na kolejny etap projektowania zakres prac znacznie się rozszerza, stają się one coraz bardziej pracochłonne i czasochłonne, wymagają współdziałania coraz szerszego kręgu specjalistów — analityków, organizatorów, programistów, operatorów oraz coraz większego zaangażowania się kadry kierowniczej i załogi przedsiębiorstwa, dla którego projektuje się system EPD.

Zarys koncepcji ogólnej stanowi podstawę decyzji dotyczącej zakresu prac projektowych, warunków i terminów, wstępnych założeń finansowych itp. W oparciu o wstępną koncepcję ogólną zdecydowano zastosować automatyzację przetwarzania danych w przedsiębiorstwie handlu hurtowego branży odzieżowej, korzystając przy tym ze współpracy z jednostkami organizacyjnymi Pełnomocnika Rządu d.s. Elektronicznej Techniki Obliczeniowej. M. in. zawarte zostało porozumienie, w myśl którego Zakład Obliczeniowy Warszawa ZETO — ZOWAR współpracuje roboczo w fazie analizy projektowania i eksploatacji.

Analiza systemu ewidencji obrotu towarowego

W celu prawidłowego rozpoznania stanu faktycznego w przedsiębiorstwie objętym pracami projektowymi należało przeprowadzić analizę systemu ewidencji obrotu towarowego. W tym celu opracowano wytyczne metodologiczne, w których: w części ogólnej określono cel i przedmiot analizy oraz uwagi metodyczne dotyczące sposobu zorganizowania i prowadzenia prac analitycznych; — w części szczegółowej omówiono i ustalono odcinki zakresowe analiz szczegółowych i metody analityczne właściwe dla poszczególnych odcinków. Wyróżniono 5 analitycznych odcinków zakresowych (analizy odcinkowe):

1) organizacja aparatu wykonawczego,
2) planowanie zakupu i sprzedaży towarów,
3) realizacja zakupu i sprzedaży towarów,
4) dokumentowanie i rejestrowanie obrotu towarowego,
5) sprawozdawczość i analiza obrotu towarowego.

Wytyczne podkreślały, że analiza powinna zachować charakter badania organizacji, metod i techniki pracy stosowanych w przedsiębiorstwie — pod kątem widzenia zamierzonej automatyzacji przetwarzania danych. Wytyczne przestrzegały przed zbędnymi opisami i nieistotnymi omówieniami, chodziło bowiem nie o szczegółową monografię przedsiębiorstwa, lecz o analizę konkretnych zagadnień dla ściśle określonego celu.

Analizę systemu ewidencji obrotu towarowego w WPHO w Warszawie wykonał zespół roboczy, 15-osobowy, w którym oprócz pracowników OEHW i ZOWAR udział wzięło kierownictwo badanego przedsiębiorstwa. Całość zagadnień będących przedmiotem analizy podzielono na 5 grup tematycznych, które zostały wykonane w oparciu o wymienione wyżej wytyczne przez 4 analityczne grupy robocze, a mianowicie:

1. Grupa analityczna „Organizacja"

- wykonała prace w zakresie analizy stanu organizacyjnego,
- opracowała charakterystykę systemu przetwarzania danych na tle cyklu obrotu towarowego w porozumieniu z pozostałymi grupami analitycznymi,
- zanalizowała dane dotyczące natężenia strumienia informacji na obszarze organizacji i zarządzania w badanym przedsiębiorstwie,
- opracowała wnioski syntetyczne w zakresie badanej tematyki,
- dokonała oceny stosowanych metod, konieczności i możliwości ewentualnych zmian w organizacji i zarządzaniu w badanym przedsiębiorstwie w świetle potrzeb elektronicznego przetwarzania danych.

2. Grupa analityczna „Planowanie"

- wykonała prace analityczne dotyczące dwóch grup tematycznych mianowicie w zakresie informacji programujących i planowania oraz sprawozdawczości i analizy,
- zanalizowała dane dotyczące natężenia informacji na obszarze planowania oraz sprawozdawczości i analizy,
- opracowała wnioski syntetyczne z analiz odcinkowych badanych grup tematycznych — planowania i sprawozdawczości — w odniesieniu do systemu dokumentowania i informacji stosowanego w badanym przedsiębiorstwie,
- dokonała oceny stosowanych metod oraz wysunęła propozycje dotyczące usprawnień w zakresie badanej tematyki.

3. Grupa analityczna „Realizacja"

- wykonała prace analityczne w zakresie dokumentacji i urządzeń ewidencyjnych stosowanych na obszarze realizacji zakupu i sprzedaży towarów,
- zanalizowała dane dotyczące natężenia strumienia informacji na obszarze realizacji zakupu i sprzedaży towarów w badanym przedsiębiorstwie,
- opracowała wnioski syntetyczne w zakresie badanej tematyki,
- dokonała oceny stosowanych metod oraz wysunęła propozycje dotyczące usprawnień na obszarze objętym badaniem.

4. Grupa analityczna „Rozliczenie"

- wykonała prace analityczne w zakresie rozliczeń ilościowych i wartościowych obrotu towarowego oraz związanej z nimi dokumentacji, rejestracji i informacji operatywnej,
- opracowała wnioski syntetyczne w ujęciu kompleksowym dotyczące systemu dokumentowania i informacji.

W toku prac analitycznych odbywały się narady robocze z całym zespołem bądź też z poszczególnymi grupami analitycznymi, na których omawiano zebrany materiał analityczny oraz cząstkowe wyniki analizy, kładąc szczególny nacisk na: powiązania funkcjonalne wynikające z obiegu dokumentów obrotu towarowego, charakterystykę informacji i jej natężenie, formułowanie wniosków końcowych i postulatów wynikowych.

Prace nad zorganizowaniem i wykonaniem analizy trwały 4 miesiące. Należy przy tym podkreślić, że analizę można było przeprowadzić w tak stosunkowo krótkim okresie dlatego, że kierownictwo i delegowani do prac pracownicy badanego przedsiębiorstwa wykazali wielkie zainteresowanie sprawami analizy i dali duży wkład pracy w jej wykonanie. Wypada także podkreślić, że zastosowana metoda analizy miała charakter pionierski, podobnie zresztą jak sama koncepcja elektronicznego przetwarzania danych w dziedzinie handlu hurtowego, mając na uwadze, że wykonana analiza jest pierwszym etapem realizacji programu wprowadzania systemów EPD w resorcie handlu wewnętrznego. W związku z tym analiza przeprowadzona w Wojewódzkim Przedsiębiorstwie Handlu Odzieżą w Warszawie jest potraktowana jako analiza reprezentatywna dla tego rodzaju przedsiębiorstw, a jej wyniki i zdobyte przy tym doświadczenia stanowią podstawę do wniosków uogólniających dla całej branży odzieżowej, a także innych branż przy opracowywaniu projektu systemu elektronicznego przetwarzania danych w handlu hurtowym.

Elaborat końcowy analizy obejmuje 102 strony tekstu, 2 schematy struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa, 10 schematów obiegu podstawowych dokumentów, 3 schematy ogólne powiązań informacji oraz 5 zestawień dotyczących natężenia strumienia informacji. Struktura treści elaboratu końcowego analizy przedstawia się w sposób następujący (w 10% całej objętości elaboratu).

1. Analiza stanu organizacyjnego 38%
Główni uczestnicy obrotu towarowego
Schemat organizacji i zarządzania w WPHO
Wskaźniki techniczno-ekonomiczne
Akty normatywne

2. Charakterystyka systemu przetwarzania danych na tle na tle cyklu obrotu towarowego 27%
Metody planowania
Metody realizacji
Metody rozliczania
Metody sprawozdawczości
Metody analizy

3. System dokumentowania i informacji 15%
System dokumentowania i rejestrowania
Klasyfikacja i symbolizacja
Spis i wzory podstawowych dokumentów
Schematy obiegu podstawowych dokumentów
Schematy ogólne powiązań informacji

4. Natężenie strumienia informacji 5%
Informacje w zakresie przychodu towarów
Informacje w zakresie rozchodu towarów
Informacje w zakresie innych podstawowych funkcji obrotu towarowego
Zbiorcze dane dotyczące rozkładu natężenia informacji
Dane dotyczące kont kartotekowych

5. Wnioski syntetyczne 15%
Stan organizacyjny
System przetwarzania danych
System dokumentowania i informacji
Strumień informacji
Ocena ogólna stosowanych metod.

Wnioski końcowe analizy obejmują uwagi krytyczne i postulaty, będące punktem wyjścia: do prac nad projektem wstępnym EPD oraz do usprawnień organizacyjnych w badanym przedsiębiorstwie.

Założenia koncepcyjne systemu EPD

Kolejnym etapem projektowania systemu EPD jest opracowanie Projektu Wstępnego Systemu Elektronicznego Przetwarzania Danych w zakresie obrotu towarowego branży odzieżowej opartego o:

- analizę systemu ewidencji obrotu towarowego w WPHO w Warszawie,
- założenia koncepcyjne systemu EPD w zakresie obrotu towarowego branży odzieżowej.

Zakres przedmiotowy systemu EPD obejmuje zasadnicze grupy zagadnień obrotu towarowego:

a) ewidencjonowanie i rozliczenie

- transakcji zakupu,
- transakcji sprzedaży,
- gospodarki zapasami,

b) sprawozdawczość i analizę działalności gospodarczej,
c) obsługę transakcji giełdowych branży odzieżowej na krajowych targach w Poznaniu.
Po zrealizowaniu wymienionych wyżej zagadnień przystąpi się do zautomatyzowania:

d) prac z zakresu planowania,
e) prac dotyczących określenia optymalnej struktury obrotu towarowego, źródeł zakupu, kierunków sprzedaży, rejonizacji i organizacji transportu itp.

Założenia koncepcyjne systemu EPD objęły rozwiązanie: zasad klasyfikacji i symbolizacji oraz systemu dokumentowania operacji zakupu i sprzedaży.

Do podstawowych zasad systemu EPD należy zaliczyć przede wszystkim następujące:

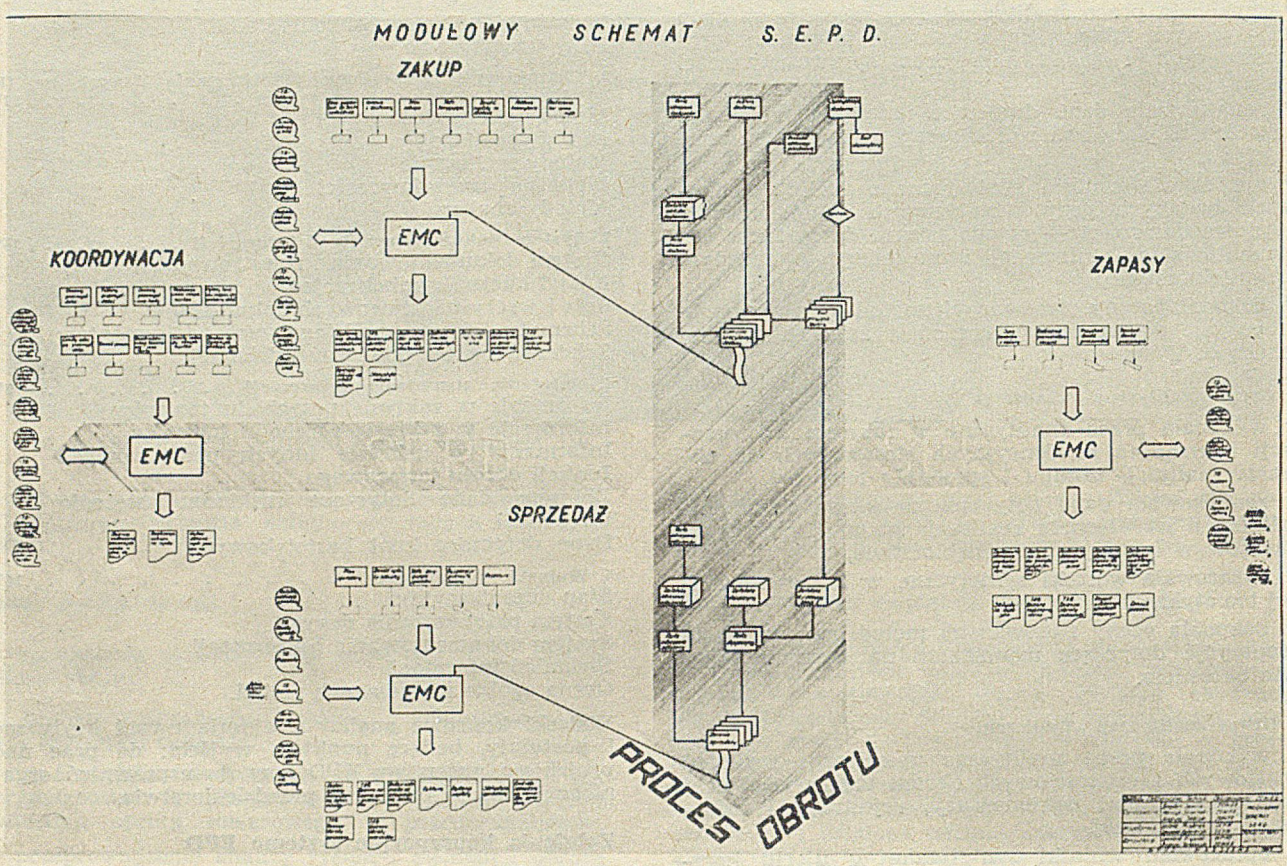
Elementy informacji będące przedmiotem przetwarzania ujęte będą wg zasad jednolitej klasyfikacji i symbolizacji, dotyczącej:

- branżowo-terenowych jednostek organizacyjnych obrotu towarowego,
- rodzajów operacji,
- źródeł zakupu i dostawców,
- kierunku sprzedaży i odbiorców,
- masy towarowej wg nomenklatury zgodnie z opracowanym w tym celu indeksem towarowym,
- rodzajów dokumentów.

madzonych na nich informacji dotyczących poszczególnych operacji — na nośniki informacji, mianowicie na taśmę dziurkowaną.

Sporządzanie dokumentów uzupełniających będących konsekwencją określonej operacji (np. faktura sprzedaży, żądanie zapłaty) lub jej przygotowaniem (np. zestawienie towarów trudnozbywalnych dla przeceny) — nastąpi przy pomocy elektronicznej maszyny cyfrowej w oparciu o dane zgromadzone w pamięci EMC.

W oparciu o dane wprowadzone do EMC przy pomocy nośników informacji (z dokumentów wiodących) wykona się tabulogramy dziennych obrotów zakupu, sprzedaży, przerzutów i przesunięć towarów oraz dziennych rozliczeń zakupu i sprzedaży towarów i rozliczeń różnych (jak np. przelewy, przeceny, niedobory, nadwyżki, marże, kary umowne), a ponad-



2. Modułowy schemat Systemu Elektronicznego Przetwarzania Danych w hurcie odzieży

Dokumenty podstawowe obrotu towarowego obejmą wszystkie informacje niezbędne do przetwarzania danych bądź też operatywnego sterowania procesami handlowymi. W zależności od znaczenia dokumentów dla systemu EPD zarówno z punktu widzenia sposobu i zakresu gromadzenia danych informacyjnych reprezentujących określone zjawiska i operacje gospodarcze oraz sposobu ich przesyłania do przetwarzania, jak również pod kątem techniki sporządzania względnie otrzymywania tych dokumentów („wejścia" dokumentów do systemu EPD) — wyróżnić można trzy grupy dokumentów:

- *dokumenty źródłowe wiodące*, za pośrednictwem których przekazuje się wszystkie dane dotyczące operacji zakupu i sprzedaży niezbędne do przetwarzania na EMC — na nośniki informacji wejściowych,
- *inne źródłowe dokumenty*, tzn. dokumenty dotyczące rozliczeń lub innych operacji przychodowych i rozchodowych,
- *dokumenty uzupełniające*, które — bądź stanowią źródło informacji dla dokumentów źródłowych (dokumenty obce), bądź też są wynikiem przetwarzania danych przez EMC.

Dokumenty wiodące wystawione będą na maszynie fakturującej, z równoczesnym przenoszeniem zgro-

to — zbiorczy tabulogram dziennych obrotów i rozliczeń.

Na tej samej bazie informacji wejściowych wykona się na maszynie cyfrowej raporty dziennych obrotów magazynowych, przychodowych i rozchodowych, wg magazynów, asortymentów towarowych i partii dostawy towarów.

Na tej samej bazie informacji wejściowych wykona się na maszynie cyfrowej — okresowo lub w miarę potrzeby — tabulogramy do celów kontroli, sprawozdawczości i analizy w zakresie, układzie i przekroju niezbędnym do operatywnego lub dyrektywnego zarządzania obrotem towarowym.

Dokumentami wiodącymi w projektowanym systemie EPD są:

- *dla przychodu towarów i rozliczeń z tego tytułu* — Kwit przyjęcia towaru w połączeniu z kontrolną specyfikacją dostawy, sporządzoną na maszynie fakturującej połączonej z taśmą dziurkowaną, zawierającą wszystkie informacje niezbędne do przetwarzania danych dotyczących operacji zakupu oraz związanych z tym zmian stanu towarów i stanu zobowiązań z tytułu dostaw,

- *dla rozchodu towarów i rozliczeń z tego tytułu* — Zlecenie sprzedaży, sporządzone na maszynie fakturującej połączonej z taśmą dziurkowaną, zawierającą wszystkie informacje niezbędne do przetwarzania danych dotyczących operacji sprzedaży oraz związanych z tym zmian stanu towarów i stanu należności z tytułu sprzedaży, a tym samym danych do wystawienia przez EMC faktury sprzedaży i żądania zapłaty.

Dane informacyjne niezbędne do wystawiania dokumentów źródłowych oraz do przeprowadzania operacji obrotu towarowego będą gromadzone *w kartotekach operatywnych*, prowadzonych w działach handlowych; są to:

a) zbiory kart przewodnich, zawierających stałe dane informacyjne, dotyczące nazw, ustalonych symboli, adresów i innych oznaczeń; — należą tu:

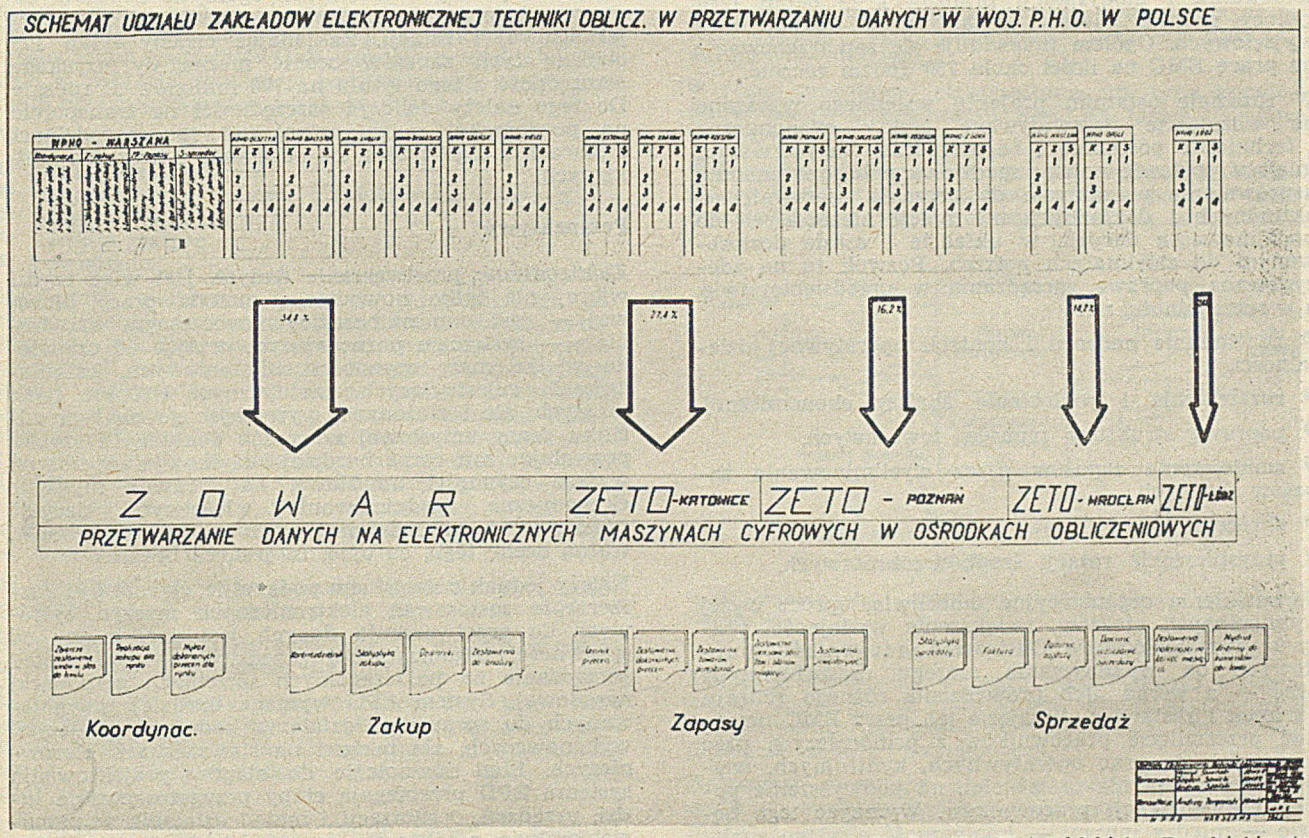
- kartoteka adresowa dostawców,
- kartoteka adresowa odbiorców,

c) przetwarzanie danych w ustalonym trybie technologicznym przy pomocy taśm dziennych,
d) zaksięgowanie automatyczne na kartotekach prowadzonych przez EMC,
e) otrzymywanie danych wyjściowych czyli tabulogramów dziennych, okresowych, doraźnych.

Układ i struktura projektu wstępnego

Projekt wstępny systemu elektronicznego przetwarzania danych w zakresie obrotu towarowego branży odzieżowej dla WPHO w Warszawie obejmuje następujące zagadnienia:

Ogólne założenia koncepcyjne systemu EPD
Zasady klasyfikacji i symbolizacji
Dokumentacja obrotu towarowego
Technika i technologia systemu EPD
Dostosowanie organizacji wewnętrznej przedsiębiorstwa do potrzeb EPD



3. Schemat udziału Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w przetwarzaniu danych Wojewódzkich Przedsiębiorstw Handlu Odzieżą

b) zbiory dokumentów będących w toku operatywnego działania; należą tu:

- kartoteka dyspozycyjna (do realizowania operacji sprzedaży towarów),
- kartoteka dostaw niefakturowanych,
- kartoteka depozytów.

Zapisy księgowe operacji obrotu towarowego dokonywane będą automatycznie na *kartotekach prowadzonych przez EMC* na taśmach lub dyskach magnetycznych; są to kartoteki:

- realizacji zakupu,
- zobowiązań wobec dostawców,
- realizacji sprzedaży,
- należności od odbiorców,
- ilościowo-wartościowe zapasów.

W ten sposób prowadzenie *ewidencji księgowej* operacji zakupu — zapasu — sprzedaży, będzie dokonywane w sposób następujący:
a) gromadzenie i utrwalanie informacji na dokumentach stanowiących źródło danych wejściowych,
b) zakodowanie na nośnikach informacji danych wejściowych i przesłanie ich do EMC,

Zasady współpracy jednostek organizacyjnych resortów MHW i PRETO

Harmonogramy realizacji projektu
Nakłady dotyczące realizacji projektu
Efektywność ekonomiczna projektu

Do elaboratu końcowego „Projektu wstępnego" — o objętości około 100 stron dołączone są schematy, tablice i zestawienia (ogółem 16 załączników).

Omówione założenia koncepcyjne systemu EPD zawarte są w trzech pierwszych rozdziałach projektu wstępnego, a ich konsekwencje i odbicie na organizacji wewnętrznej przedsiębiorstwa — w rozdziale piątym.

Przetwarzanie danych odbywać się będzie na maszynie cyfrowej **IBM 1440.** Programowanie projektowanego systemu będzie prowadzone w języku *Fortran* i *Autokoder.*

W celu sporządzenia nośników informacji przewiduje się zastosowanie odpowiednich nowoczesnych maszyn fakturujących z przystawką do dziurkowania taśmy i — pomocniczo — elektryczne maszyny do pisania

z przystawką do dziurkowania taśmy, a w etapie początkowym — dziurkarki alfanumeryczne kart 80-kolumnowych.

Projekt wstępny przewiduje wstępne prace w zakresie upowszechnienia systemu dla branży odzieżowej w skali krajowej, a w związku z tym ustala ogólne zasady współpracy Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej z Centralą Tekstylno-Odzieżową i zgrupowanymi w niej przedsiębiorstwami, a w szczególności oprócz WPHO w Warszawie, także w Łodzi, Poznaniu, Katowicach i Wrocławiu.

Przedstawione w projekcie wstępnym nakłady dotyczące realizacji projektu obejmują nakłady organizacyjne, inwestycyjne i eksploatacyjne. Obliczenia tych nakładów ze względu na pionierski i bezprecedensowy charakter Projektu mają na celu wskazać jedynie rząd wielkości nakładów. Przewiduje się w ciągu roku — około 620 tysięcy kart dziurkowanych względnie równoważnych bloków na taśmie dziurkowanej — około 45 tysięcy bloków przy zakładaniu kartotek, ich sortowaniu i modyfikacji branżowej — około 1200 tysięcy rocznie wierszy zawartych w dokumentach wyjściowych. Ogółem przewiduje się zapotrzebowanie na pracę EMC na ilości około 750 godzin rocznie.

W rozdziale ostatnim projektu wstępnego wskazano na ważniejsze przewidywane efekty ekonomiczne i techniczne pośrednie i bezpośrednie. Na pierwszym miejscu postawić należy spodziewane bardzo znaczne usprawnienie w zakresie dostarczania kierownictwu aktualnych i dokładnych informacji niezbędnych do podejmowania decyzji, w układzie i czasie dostosowanym do zaistniałych potrzeb. Pozwoli to na zdecydowaną poprawę zarządzania w przedsiębiorstwie, a w szczególności na:

- zwiększenie nadzoru i kontroli operatywnej działalności,
- rozszerzenie i pogłębienie analizy ekonomicznej,
- poprawę struktury zapasów towarowych,
- zmniejszenie zapasów przez wyeliminowanie zapasów zbędnych,
- skrócenie cyklu dostaw,
- przyspieszenie rotacji środków obrotowych.

Usprawnienia organizacyjne umożliwią, oprócz wyżej wymienionych efektów, zwiększenie wydajności pracy w przedsiębiorstwie. Odciążenie pracowników umysłowych od wykonywania szeregu czasochłonnych prac — a wśród nich prowadzenia różnego rodzaju kartotek i zestawień. Przejęcie ich przez EMC umożliwi przesunięcie pracowników z pomocniczych prac biurowych do prac operatywnych, kontrolnych, analitycznych. Wpłynie to, z kolei, na podwyższenie poziomu kwalifikacji pracowników. Wymagać tego będzie — między innymi — konieczność ciągłego analizowania i operatywnego wykorzystywania przetworzonych otrzymywanych z maszyny cyfrowej bogatych informacji.

W spodziewanych efektach ekonomicznych bezpośrednich mieszczą się — szacując oczywiście w przybliżeniu i ostrożnie:

- oszczędności wyżej wspomniane na roboczogodzinach (około 12 400 roboczogodzin miesięcznie),
- oszczędności na zbędnych egzemplarzach formularzy (około 2500 kg papieru),
- oszczędności na kosztach bankowych na skutek zmniejszenia zapotrzebowania na kredyty (około 1 miliona zł),
- a ponadto możliwości zwiększenia inkasa kar umownych od dostawców w wyniku sprawnej kontroli realizacji umów (ponad 3 miliony zł wpływów rocznie), co niewątpliwie przyczyni się do wydatnego poprawienia terminowego wykonywania umów dostawy towarów.

Dzięki wprowadzeniu automatycznego przetwarzania informacji w branży odzieżowej w skali całego kraju realne staje się zmniejszenie ogólnych zapasów towarowych, przy równoczesnej poprawie ich struktury jakościowej i rotacji. Zakładając choćby tylko 10% obniżkę tych zapasów ocenić można by uzyskaną oszczędność z tego tytułu na 700 milionów zł rocznie. Do tego należy doliczyć oszczędności na transporcie, na powierzchni magazynowej, na roboczogodzinach i płacach z tego tytułu, na odsetkach i kosztach bankowych.

Perspektywy

Elektroniczne przetwarzanie danych jest więc czymś więcej niż tylko nowoczesną metodą pracy biurowej — jest ono najbardziej nowoczesnym urządzeniem — systemem pozwalającym przejąć od człowieka wielką masę czynności obliczeniowych, kalkulacyjnych, rejestrujących, analitycznych itp. nie tylko prostych, ale i złożonych, wyręczając go na tym odcinku pracy umysłowej w sposób dokładny i szybki, pozwalając mu coraz bardziej zużytkowywać czas na wyższe czynności umysłowe, na sprawne myślenie ekonomiczne, podejmowanie właściwych decyzji, umiejętne i uzasadnione rzeczowo przewidywanie, trafną ocenę tego, co było, co jest, co będzie.

Należy jednak z naciskiem podkreślić, że rozwój i rozszerzenie zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych jest uzależniony od sprawności organizacyjnej przedsiębiorstwa i metod zarządzania na poszczególnych szczeblach gospodarki narodowej. System EPD wymaga bardziej przygotowanych do sprawnego działania kadr pracowniczych wykonawczych, ale także i na stanowiskach kierowniczych. Stąd równolegle do etapów projektowania systemu EPD przebiegają etapy przygotowywania ludzi, urządzeń, organizacji i metod działania w przedsiębiorstwie, a także i poza przedsiębiorstwem. W ten sposób system EPD staje się dźwignią postępu organizacyjnego i motorem rozwoju działalności gospodarczej.

ETO-Express

ETO w USA

● Nowe pamięci dyskowe

Pamięci dyskowe należą do pamięci o największych pojemnościach, a przy tym czas dostępu jest znacznie krótszy niż np. dla pamięci taśmowych.

Firma Control Data Corporation przewiduje wyprodukowanie w połowie roku 1966 nowej pamięci dyskowej pod nazwą CDC 6607. Pojemność wyniesie 84.10^6 znaków 6-bitowych. Czas dostępu: od 34 do 100 milisekund. Model następnej pamięci, zwany CDC 6608 będzie miał dwa napędy i tym samym podwójną pojemność. Pamięci te przeznaczone są jako urządzenia pomocnicze dla nowych maszyn cyfrowych CDC 6400 i 6800. Cena nowych pamięci wyniesie ok. 200 tysięcy dolarów.

Znacznie tańszą pamięcią dyskową jest model CDC 854, bowiem jego cena wynosi „tylko" 14 000 dolarów, natomiast pojemność jej jest odpowiednio mniejsza, gdyż tylko wynosi $9{,}7.10^6$ znaków, a czas dostępu — 145 milisekund.

Firma Bryant, która specjalizuje się w produkcji pamięci bębnowych i dyskowych, wypuściła na rynek nową pamięć dyskową 2 A seria 4000. Pojemność: $3{,}8.10^9$ bitów (tzn. ok. 6 razy więcej niż pamięć CDC 6607); średni czas dostępu: 100 milisekund. Dużą pojemność nowej pamięci osiągnięto dzięki zwiększeniu liczby ścieżek do 128 ścieżek na cal (5 ścieżek na milimetr) oraz gęstości zapisu — do 800 bitów na cal (32 bity na milimetr). Pamięć ta została wyposażona w nowy system sterowania głowicą wybierającą.

(Elektronische Rechenanlagen, nr 1/1966 oraz Computer News, nr 3—1966)

A. Senkowski

Mgr inż. ANDRZEJ TARGOWSKI
Zakład Obliczeniowy Warszawa
ZETO-ZOWAR

Elektronizacja wydawnictw

681.14—523.8:655.2

W artykule podano nowoczesne sposoby przyśpieszenia cyklu wydawniczego dzięki zastosowaniu EMC, przystawek dziurkujących taśmę (flexowriter) i innych urządzeń elektronicznych do prac redakcyjnych i korektorskich oraz do sterowania maszynami drukarskimi.

Organizacja systemu

Struktura procesów poligraficznych w podstawowych rozwiązaniach została określona przeszło 60 lat temu. Rewolucja dokonała się raczej w zakresie jakości stosowanych materiałów lub techniki powielania, aniżeli w zakresie struktury podstawowego parku maszyn przygotowujących tekst do druku.

W tej dziedzinie wyróżnić można takie funkcje jak:

- redagowanie kolumn
- rozmieszczenie kolumn i tytułów na stronach
- przygotowanie matryc
- korekta matryc
- powielanie.

Realizacja pierwszych czterech wymienionych powyżej funkcji została zmodernizowana dzięki zastosowaniu środków elektronicznej techniki obliczeniowej takich jak: elektroniczne maszyny cyfrowe, przystawki elektroniczne (sterowane taśmą dziurkowaną) do monotypów i linotypów. Ponadto zamiana monotypów i linotypów o rozwiązaniach mechanicznych na fotooptyczne jest dalszym ulepszeniem systemu. Dzięki temu zyskuje się radykalne przyśpieszenie cyklu wydawniczego oraz oszczędności wynikające z eliminowania z procesu drogiego materiału, jakim są ołowiane płytki matryc.

W ogólnym zarysie organizacja systemu jest następująca:

a) napisanie tekstu na maszynie do pisania z przystawką dziurkującą taśmę *(flexowriter)*,

b) wykonanie przez redaktora korekty tego typu „szczotek" na tabulogramie otrzymanym przy tworzeniu taśmy tekstu na flexowriterze, z napisaniem uwag na maszynie takiej samej, jak zastosowano przy pisaniu tekstu,

c) wprowadzenie do EMC taśmy tekstu i korekty, która wprowadzana jest jako pierwsza, bowiem informacje te traktowane są jako ograniczenie dla taśmy tekstu.

EMC rozmieszcza słowa i spacje w wierszach i kolumnach, przeprowadza korektę, drukuje tekst oraz perforuje taśmę sterującą linotypem lub monotypem. Korekta może być przeprowadzona raz jeszcze, bowiem operacje wymienione w pkt. b i c mogą być powtarzane dowolną ilość razy;

d) taśma sterująca otrzymana w pkt. c wprowadzana jest do czytnika przystawki elektronicznej, kierującej pracą maszyny drukarskiej. W ten sposób otrzymuje się matryce czcionek ołowianych w tradycyjnym rozwiązaniu lub mikrofilm dla systemu fotooptycznego.

Dotychczasowe rozwiązania mechaniczne maszyn drukarskich przewidują jeszcze ręczne złamanie stron gazetowych i zaprojektowanie tytułów poprzez ręczne ułożenie matrycy czcionek. Natomiast rozwiązanie fotooptyczne eliminuje operacje ręczne. Dodatkowe ułatwienia mogą być zastosowane do redagowania wiadomości typu ogłoszeń, zamawianych przez niektóre firmy celem wielokrotnego zamieszczania w tym samym miejscu. Informacje tego typu wprowadza się do pamięci zewnętrznej maszyny, przykładowo na taśmę magnetyczną, z której są każdorazowo włączane do tekstu jako ograniczenia na wzór korekty — w okresie i miejscu danym dla tego ogłoszenia.

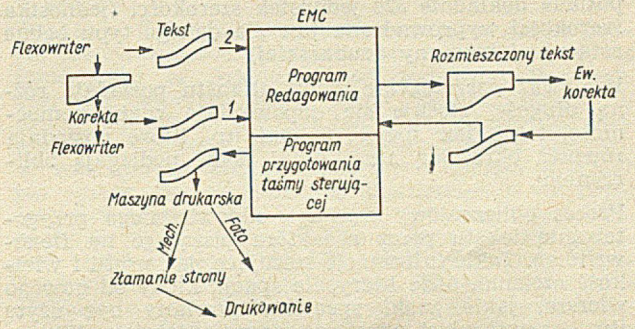
Po każdorazowym zredagowaniu, maszyna oblicza wpływy z tytułu ogłoszeń i wydatki z tytułu honorariów (dla możliwych do stałego określenia) oraz drukuje faktury dla firm dających ogłoszenia.

Organizacja systemu przedstawiona jest na rys. 1.

Wyposażenie techniczne

Można odróżnić cztery podstawowe grupy wyposażenia technicznego systemów elektronicznego wydawnictwa:

- maszyny do pisania do przygotowania tekstu i korekty, dające tabulogram i taśmę dziurkowaną, np. niektóre typy dalekopisów, flexowritery itp.,
- uniwersalne elektroniczne maszyny cyfrowe, posiadające ułatwiony system przetwarzania znaków alfanumerycznych oraz możliwości rozbudowy systemu monitorowego, szczególnie przy zastosowaniu ekranów — *(display)*,
- różne przystawki elektroniczne, np. typu konwerterów taśmy dziurkowanej EMC na taśmę sterującą monotypem (31 kanałów),
- maszyny drukarskie typu monotypów i linotypów sterowanych przystawką elektroniczną poprzez taśmę dziurkowaną z tekstem przygotowanym przez EMC.



1. Schemat ogólnej organizacji systemu elekronizacji wydawnictw

Bliższego omówienia wymaga ostatni rodzaj wyposażenia. Linotypy są maszynami stosowanymi przez wydawnictwa gazetowe. Dotychczasowa ich wydajność jest rzędu 6÷7 znaków/sek.

Natomiast monotypy są maszynami wykorzystywanymi w wydawnictwach książkowych, przez co wymagania dotyczące jakości operacyjnej są wyższe — ale kosztem zmniejszenia wydajności do 2÷3 znaków/sek.

Do obu typów dobudowano przystawki sterujące, i wydajność, jakkolwiek nadal uzależniona od mechanicznych rozwiązań tych urządzeń, wzrosła z 12 do 15 wierszy na minutę. Tego typu maszyną jest linotyp LTS amerykańskiej firmy MERGENTHALER. Przy zastosowaniu tego typu urządzeń — tak zwane złamanie strony poprzez ułożenie kolumn, rozmieszczenie tytułów jest wykonywane nadal systemem tradycyjnym.

Zastosowanie rozwiązań fotooptycznych umożliwiło maszynową realizację tych funkcji. W ogólnym zarysie, system polega na zastosowaniu dyskowych matryc z różnym wykrojem czcionek, jak pokazano na rys. 2.

Promień świetlny rzucony na odpowiednią czcionkę obrotowej matrycy powoduje uczulenie błony fotograficznej poprzez układ pryzmatów. Przystawka elektroniczna steruje źródłem światła, które skierowuje na daną „negatywną czcionkę" zgodnie z programem wydawnictwa. Dyski są wymienne. Na jednym dysku umieszczonych jest 16 typów profilu — kompletu czcionek złożonego z 90 różnych znaków — tzn. jeden dysk zawiera 1440 różnych znaków. Profile czcio-

nek mogą być dobrane zgodnie z potrzebami drukarni. Problem wielkości znaków został rozwiązany poprzez układ pryzmatów, które powiększają lub pomniejszają czcionkę. Maszyna może być ustawiona na 20 różnych wielkości najczęściej od 4 do 72 punktów drukarskich. Możliwe są ułatwienia w umieszczaniu różnych rozmiarów i profilów znaków w jednym wierszu, jak to ilustruje rys. 3.

Linotyp tego typu produkowany jest m. in. przez angielską firmę CROSFIELD — jako model LUMITYPE 540. Wzrost wydajności jest rzędu 40% i wynosi 20 znaków na sekundę — ale w zamian inne dodatkowe ułatwienia bardzo poważnie ulepszają dotychczasowe rozwiązania. Podobne urządzenie produkuje firma HARRIS INTERTYPE pod nazwą FOTOMATIC (p. rys. 4).

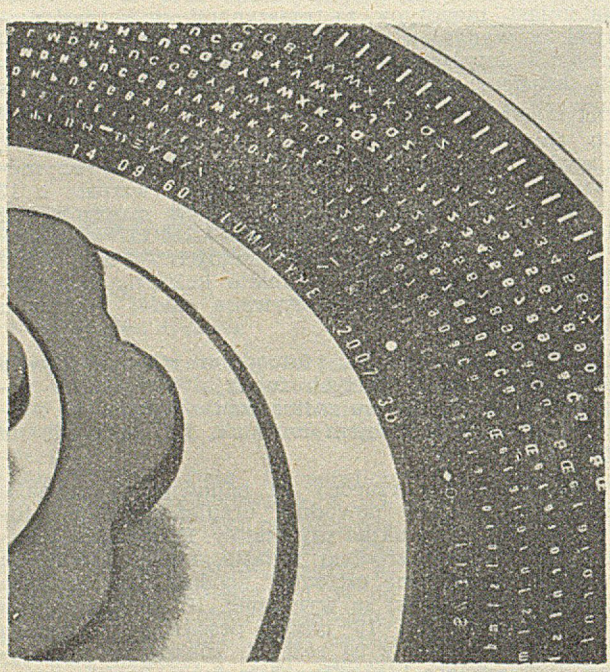
Wielki wzrost wydajności przynoszą urządzenia systemu fotooptycznego wprowadzone przez amerykańską firmę PHOTON. I tak model „713" posiada wydajność 300 znaków/sekundę (ok. 30 wierszy/min), podczas gdy model „900" posiada już wydajność 500 znaków/sek., a w projektowaniu są urządzenia o dwukrotnie większej wydajności.

Metody redagowania

Automatyzacja redagowania jest możliwa dzięki stosowaniu arytmetyki w określaniu struktury wiersza. Przykładowo, przy zastosowaniu czcionki o wymiarach 9 pkt. — 1 wiersz gazety *„Los Angeles Times"* posiada dokładnie 526 jednostek szerokości (jednostka szerokości wyprowadzana jest dla danego typu bębna rotacyjnej maszyny drukarskiej).

Ponieważ poszczególne znaki alfabetu posiadają różną długość, stosuje się odpowiednie znaki pomocnicze, takie jak spacje, kropki itp., które posiadają również określoną szerokość i także podlegają obliczeniom.

Proces obliczeniowy wymaga odpowiedniego przygotowania tekstu przez redaktora piszącego na flexowriterze. Takie informacje sterujące, jak profil i wielkość czcionki, duże litery, ile spacji, kiedy od nowego wiersza, jakie znaki specjalne powinny być użyte itp. — muszą być określone przez redaktora. W tym celu istnieje specjalny kod, który określa każdą z wyżej wymienionych funkcji, zależnie od przyjętej konwencji. Przykładowo, w systemie PHOTON każdy sterujący sygnał pisany jest w wierszu w nawiasach [ ]. Program analizuje wczytany tekst i porównuje go z tabelami rozmiarów czcionek, linii itp., które mają charakter normatywny. Przy określaniu



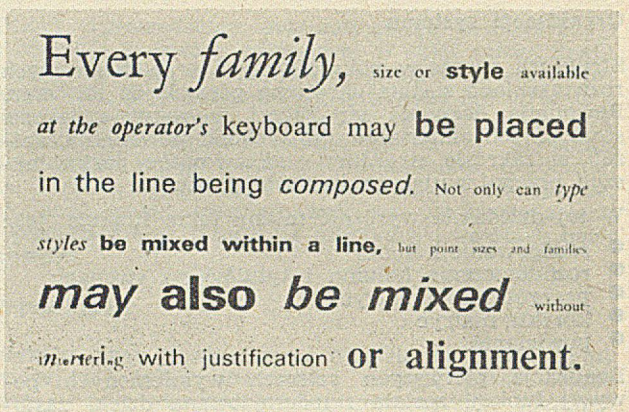
2. Matryca czcionek do fotooptycznego składania tekstu

struktury wiersza, brany jest pod uwagę system przeniesienia słowa przy końcu wiersza i utrzymania prawego i lewego marginesu poprzez włączanie spacji itp.

System przenoszenia słów może być rozwiązany trzema metodami:

- opracowanie słownika słów, dla których określono budowę tzn.: przyrostki, rdzeń itp. np. szcze-gól-ny, prze-po-wied-nia itp.,
- opracowanie logicznej kompozycji spółgłosek i samogłosek, których rozdzielać nie można,
- udziału człowieka w podjęciu decyzji o przeniesieniu dzięki monitorowemu kontaktowaniu się z EMC.

Pierwsza metoda jest kłopotliwa, bowiem wymaga



3. Przykład możliwości stosowania czcionek w systemie fotooptycznego składania tekstu

wykonania olbrzymiej pracy przygotowawczej. Stosowany jest raczej drugi system.

Korekta tekstu

Korekta tekstu jest wykonywana w ten sposób, że powołując się na numer wiersza, pisze się na *flexowriterze* korektę, stosując te same symbole sterujące, co przy pisaniu właściwego tekstu. Taśma otrzymana podczas korekty tekstu koryguje informacje zawarte na taśmie tekstu, po ponownym wczytaniu obu taśm do EMC.

Dalszy rozwój systemu korekty polega na zastosowaniu monitora z ekranem, na który wprowadzony jest z EMC tekst, w sposób sekwencyjny, tzn. wiersz za wierszem. Redaktor czyta i stwierdza prawidłowość tekstu. W przypadku wykrycia błędu zakreśla na ekranie obszar, który powinien być poprawiony — stosując tzw. świetlne pióro, powodujące reakcję poprzez zetknięcie z ekranem. System ten został opracowany przez Katedrę Pedagogiki i Centrum Obliczeniowe Uniwersytetu w Pensylwanii na zamówienie Departamentu Obrony (kontrakt SD-186).

System działa w sposób następujący: na ekranie ukazuje się tekst, który zostaje poddany wzrokowej korekcie. Po wykryciu błędu podkreśla się pierwszą i ostatnią literę tekstu świetlnym piórem. Na dole ekranu wyświetlone są rozkazy, którymi można dokonywać zmian, np. DEL (*delay* — opuść), MOV (*moving* — przesuń) itp. Tym samym piórem zakreśla się odpowiedni rozkaz, który powoduje działanie w zakresie podkreślonego tekstu.

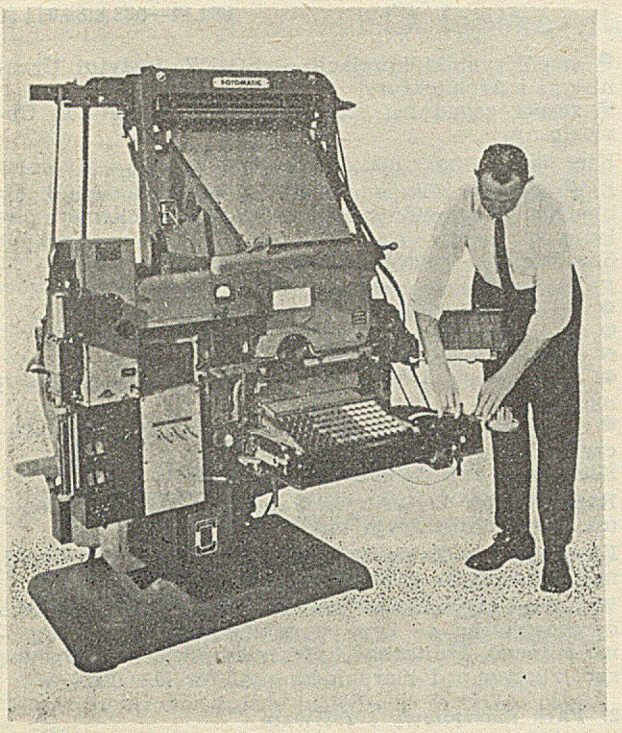
System taki umożliwia od razu redakcję „na czysto" tekstu, jeśli zastosowana zostanie maszyna wieloprogramowa z możliwością podłączenia wielu monitorów. Stosując transmisję danych, być może, w niedalekiej przyszłości każdy dziennikarz będzie posiadał w domu takie urządzenie, które umożliwi pisanie tekstu od razu w formie wydawniczej.

Przykłady zastosowań

W chwili obecnej stosuje się niewiele tego typu systemów. Najbardziej znane są systemy *„Los Angeles Times"*, *„Evening News"* — Londyn oraz *„Orlando*

Evening Star" — Floryda. Pierwszy system wykorzystuje maszyny RCA 301, drugi — maszyny Elliott, trzeci — NCR 315.

Szczególnie pozytywne wyniki uzyskał „*Los Angeles Times*", który wdrożył ten system w lipcu 1963 r.



4. Model linotypu FOTOMATIC sterowany taśmą dziurkowaną z fotooptycznym systemem składania tekstu

Maszyna RCA 301 posiada ok. 15 różnych programów związanych wyłącznie z problemami redagowania. Do celów administracyjnych takich jak obliczanie płac, księgowość, zaopatrzenie — stosowana jest druga maszyna IB 1401.

Zredagowanie jednego wiersza trwa 50 milisekund, co daje wydajność 36 000 wierszy na godzinę. Uzyskano nie tylko efekty wynikające ze skrócenia cyklu wydawniczego, ale przede wszystkim osiągnięto stabilizację poziomu kosztów, które były poprzednio zmienne — zależne od wydarzeń itp. W działach związanych z przygotowaniem materiału do druku pracowało dotychczas 110 osób, a obecnie liczba ich spadła do 55. Dział związany z eksploatacją EMC zatrudnia 15 osób.

Każdy ze 100 reporterów i dziennikarzy posiada niezależny (dla niego) przydzielony *flexowriter*.

Wielka amerykańska gazeta „*New York Herald Tribune*" ostatnio wprowadziła podobne rozwiązanie z zastosowaniem maszyn IBM. Dzięki temu systemowi możliwe jest drukowanie niedzielnego wydania w objętości 1000 stron lub z dnia na dzień takich specjalnych dodatków, jak 600-stronicowy raport dotyczący śmierci prezydenta J. F. Kennedy'ego.

Dzięki sieci transmisji danych, równocześnie z wydaniem amerykańskim powstaje wydanie międzynarodowe w Paryżu.

W USA tego typu system stosuje ponadto firma wydawnicza Pevry Publications Inc, West Palm Beach — Florida. W Europie pierwsze prace w tym zakresie podjęła w 1953 r. grupa 3 Francuzów — Bafour, Bernard, Raymond. Pierwszy praktyczny efekt uzyskano z chwilą zbudowania prototypu maszyny drukarskiej INTERTYPE przez Imprimerie Nationale w Paryżu.

W 1959 r. King's College w Newcastle w Anglii podjął podobne prace, kontynuowane w 1961 r. przez Department of Scientific and Industrial Research. Pierwszy program EMC został zaprezentowany w Anglii przez P. K. Mitra z Indyjskiego Instytutu Statystyki w Colombo, przy współpracy z firmą Ferranti. W tym samym roku firma Ferranti zaczęła stosować ten system dla wydawnictw wewnętrznych. W ciągu ostatnich dwóch lat uczyniono poważny krok naprzód w wypracowaniu metod programowania procesów redakcyjnych (vide ICT, IBM, NCR, RCA) oraz produkcji odpowiedniego sprzętu. Wobec oczywistych efektów nowej technologii, większość producentów sprzętu poligraficznego wypuszcza coraz to nowe modele, oparte o techniki elektronicznego sterowania.

ETO-Express

ETO w USA

● **Nowe ośrodki obliczeniowe firmy GE**

Firma General Electric uruchomiła dwa nowe ośrodki obliczeniowe, z których może korzystać kilkaset przedsiębiorstw handlowych i przemysłowych. Jeden ośrodek uruchomiono w Nowym Jorku, a drugi — w Phoenix. Oba ośrodki wyposażone zostały w maszyny cyfrowe GE-235 przystosowane do pracy w systemie z podziałem czasu.

Maszyna GE-235 współpracuje z urządzeniem do transmisji danych Datanet-30, które posiada 40 kanałów wyjściowych.

Programowanie możliwe jest w trzech językach: BASIC, ALGOL oraz FORTRAN.

Użytkownicy ośrodka płacą 350 dolarów miesięcznie i mogą za to dysponować maszyną w ciągu 25 godzin: za każdą dalszą godzinę płaci się 10 dolarów.

Przedstawiciele GE uważają, że w Nowym Jorku istnieje olbrzymie zapotrzebowanie na usługi obliczeniowe, tak że można by z powodzeniem zorganizować jeszcze 20—25 ośrodków pracujących w systemie podziału czasu.

(BTA, nr 12/1966)

ETO we Francji

● **Rozwój firmy Bull-GE**

Fuzja firmy Bull z General Electric nastąpiła w roku 1964. Od tego czasu firma GE zainwestowała kilkadziesiąt milionów dolarów, zmieniono profil produkcyjny firmy Bull i w rezultacie uzyskano znaczne zwiększenie zamówień na maszyny Bull-GE.

Podczas ubiegłorocznej wystawy SICOB w Paryżu zorganizowano konferencję prasową wraz ze zwiedzaniem zakładów Bull-GE w Angers. Zakłady te produkują obecnie trzy typy maszyn cyfrowych — Gamma 10, 30 i M40 — oraz maszyny rodziny 400. Poza tym produkuje się niektóre podzespoły i obwody drukowane. Zakłady zatrudniają obecnie 1500 osób.

Największą popularnością cieszą się maszyny Gamma 10, których dotychczas zamówiono 1000 sztuk; miesięcznie produkuje się ich w Angers 50 sztuk. Historia firmy Bull odnotowała dotychczas podobny sukces tylko z maszyną Gamma 3.

Maszynę Gamma M40, która przeznaczona jest do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych, produkuje się w ilości 2 egzemplarzy miesięcznie. Jeśli chodzi o maszynę Gamma 30, to do końca 1965 r. wyprodukowano w zakładach w Angers 170 sztuk.

Pierwszy egzemplarz maszyny rodziny 400 dostarczony został w lipcu 1965 r. do Głównego Urzędu Statystycznego w Brukseli. Okres przygotowań do produkcji maszyn rodziny 400 trwał 8 miesięcy po otrzymaniu dokumentacji z USA. Obecnie produkuje się 3 maszyny miesięcznie.

Ogółem około 60% zamówień pochodzi od firm francuskich reszta z innych krajów europejskich. Kraje socjalistyczne zakupiły dotychczas 25 maszyn Gamma 10.

(BTA, nr 12/1965)

A. Senkowski

Mgr inż. JANUSZ MADEJ
Zakład Obliczeniowy Warszawa
ZETO-ZOWAR

Serwis obliczeniowy ZETO dla Warszawy

681.14—523.8:65.011.56

Krótka informacja o strukturze organizacyjnej, tematyce prac oraz dysponowanych środkach maszynowych i kadrze warszawskiego ośrodka obliczeniowego ZETO-ZOWAR. Obecny stan zatrudnienia — 50 osób. Przewidywany rozwój: 3 EMC, ok. 200 zatrudnionych.

Zakład Obliczeniowy Warszawa — ZOWAR zorganizowany w styczniu 1965 r. jest typowym serwisowym ośrodkiem obliczeniowym sieci ośrodków podległych Pełnomocnikowi Rządu do spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, nastawionym na opracowanie problemów z różnych dziedzin życia gospodarczego, do rozwiązania których wymagane jest zastosowanie maszyn cyfrowych. Dysponując odpowiednią kadrą specjalistów oraz dostępem do różnych maszyn cyfrowych, ZOWAR proponuje właściwe metody rozwiązań, zapewnia szybkie i efektywne opracowanie programów i przeprowadzenie obliczeń.

1. Kadra ZOWAR

Natychmiast po powstaniu, ZOWAR zaczął działalność usługową, przeprowadzono rekrutację i szkolenie kadry programistów (szkolenie to wewnątrz Zakładu oparte było głównie na krótkich kursach i seminariach prowadzonych przez programistów ICT, IBM oraz ZOWAR). Właściwa struktura organizacyjna, powołanie doświadczonych programistów na kierowników pracowni i oparcie się przede wszystkim na stażystach pozwoliło na zadowalająco szybkie opanowanie maszyn, których czas jest w dyspozycji ZOWAR-u. Podstawową kadrę analityków i programistów stanowili inżynierowie, ekonomiści i technicy, w większości znający co najmniej jeden język obcy. Są oni zgrupowani w następujących komórkach organizacyjnych:

A. Pracownia zagadnień przemysłowych — Rozwiązania organizacyjne problemów zakładów przemysłowych, projektowanie przejścia z istniejących w zakładach przemysłowych stacji kart dziurkowanych i taśmy papierowej na maszyny cyfrowe, programowanie, nadzór merytoryczny nad powtarzalnymi systemami. Prace prowadzone są dla: FSC Starachowice, PZO, ZM im. Nowotki, Petrochemia Płock, WZPO.

Kierownik mgr inż. S. Trautman.

B. Pracownia zagadnień dystrybucji — projektowanie, programowanie zagadnień obrotu towarowego, rozliczenia giełdy poznańskiej. Główni odbiorcy: Zakłady Przemysłu Mięsnego, Warsz. Przeds. Handlu Odzieżą, Centr. Maszyn Biurowych.

Kierownik mgr inż. H. Śliwiński.

C. Pracownia zagadnień różnych — różnorodne zagadnienia typu przetwarzania danych — opracowanie metody, programowanie i obliczenia. Główne zastosowania w przekroju klientów to:

- ewidencja kart drogowych — Warszawskie Przedsiębiorstwo Transportu Budownictwa
- zależności stacyjne — Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Kolejowego
- ankietyzacja i opracowania statystyczne — CIOP, CSR, BSKM
- statystyka przewozowa — LOT
- ewidencja członków, przydziały mieszkań — Spółdzielnia Mieszkaniowa „Energetyka"
- PERT i CPM dla wielu zagadnień

Kierownik — mgr R. Zając.

D. Pracownia obliczeń numerycznych — obliczenia z zakresu zastosowań metod matematycznych w ekonomice, zagadnienia statystyczne. Główni klienci to:

- badania operacyjne — Instytut Planowania
- parametry rozkładów, korelacje, regresje — Min. Zdrowia
- współczynniki korelacji — SGGW, Instytut Urbanistyki i Architektury
- zespół zagadnień statystycznych — Instytut Geologiczny

Kierownik — mgr inż. A. Partyka.

E. Pracownia dokumentacji naukowo-technicznej, biblioteka programów, dokumentacja, problemy szkolenia.

Kierownik — mgr inż. J. Rumińska.

F. Pion przetwarzania — główne zadania to:

- zapewnienie dystrybucji czasu m.c.
- obsługa operatorska m.c.
- biblioteka taśm magnetycznych
- przygotowanie kart dziurkowanych programów i danych
- konserwacja maszyny cyfrowej i maszyn pomocniczych

Kierownik — K. Mędrzycki

Razem kadra ZOWAR liczy wraz z działami ekonomiczno-administracyjnymi 50 osób.

Kierownictwo Zakładu: mgr inż. Andrzej Targowski, mgr inż. Janusz Madej.

Wybrane zagadnienia modelowania matematycznego opracowywane są przy współpracy Instytutu Matematycznego Politechniki Warszawskiej przez grupę specjalistów pod kierunkiem prof. dr E. Otto.

2. Park maszynowy i software

- ZOWAR dzierżawi czas maszyny ICT 1300 w wymiarze ok. 30 godzin tygodniowo na podstawie długoterminowej umowy. Dysponuje taśmoteką składającą się z 120 rolek taśmy magnetycznej. Biblioteka programów: programy sortowania na 4 taśmach, PERT, metoda transportowa, simplex, współczynniki korelacji i regresji, standardowe programy operacji kartotekowych, konwersja taśmy papierowej NE 803 na drukarkę ICT 1300. Programowanie w systemach: MAC, MPL-2, kod własny, RAPID-WRITE. Koszt godz. pracy maszyny 2680 zł.
- Własna maszyna IBM 1440. Biblioteka dysków składa się z 30 jednostek. Biblioteka programów zawiera: programy z wielu dziedzin zastosowań (katalog programów w bibliotece ZOWAR). Programowanie w systemach: Autocoder wraz z pakietem wejścia (wyjścia IOCS), Sort 5, Fortran IV, system programów organizujących kartoteki na dyskach, RPG. Koszt maszyny ok. 2500 zł za godzinę pracy.
- Do niektórych prac maszyna NE 803 lub Urał 2, czas zamawiany każdorazowo na zlecenie w Instytucie Elektrotechniki lub CO PAN. Dla NE 803 programowanie w języku MARK 3 i kodzie własnym. Urał-2 kod własny. Cena NE 803 — 780 zł za godzinę pracy, Urał-2 — 3000 zł/godz.
- Stacja przygotowania programów i danych — 6 dziurkarek i 3 sprawdzarki, karty 80-kolumnowe.
- Czytnik dokumentów IBM — wyjście karty 80-kolumnowe.

3. Pomieszczenia

Dyrekcja i programiści ZOWAR mają siedzibę w Warszawie przy ul. Śniadeckich 8. Maszyna 1440, stacja przygotowania danych, konserwacja i operatorzy — przy ul. Polnej 18/20. Pomieszczenia przy ul. Śniadeckich przebudowuje się w celu przygotowania sali na następną maszynę. W 1968 r. oddany zostanie do użytku pawilon przy al. Niepodległości, specjalnie zbudowany dla ZOWAR-u.

4. Plany na najbliższe lata

Przewidywany rozwój ZOWAR: 3 maszyny, ok. 200 zatrudnionych. Ośrodek planuje znaczne rozszerzenie zakresu obliczeń, głównie dla Warszawy.

Dr inż. ADAM SIELICKI
Katedra Konstrukcji Maszyn Cyfrowych
Politechniki Wrocławskiej

O lepszą obsługę techniczną maszyn cyfrowych

681.14—523.8004

Autor omawia zadania służby technicznej ośrodka obliczeniowego, kładąc główny nacisk na kwalifikacje personelu i działalność profilaktyczną zapewniającą odpowiednie warunki eksploatacji EMC i periodyczne badania starzenia się elementów. Na podstawie obserwacji pracy szeregu ośrodków obliczeniowych w województwach krakowskim i katowickim podaje niektóre przyczyny niewłaściwej eksploatacji maszyn, powodujące straty mocy obliczeniowej.

Istnieje kilka powodów, dla których poprawność stosowanych obecnie metod konserwacji i remontu maszyn cyfrowych jest sprawą szczególnie istotną.

Pierwszym powodem jest wysoki koszt maszyny, który sprawia, że wysiłki skierowane ku przedłużeniu jej żywotności są jak najbardziej celowe.

Drugi powód, to duża efektywność i specyficzne zastosowania maszyny cyfrowej, przy których awarie i przestoje, spowodowane m. in. niską jakością zabiegów konserwacyjnych, pociągają za sobą znaczne straty.

Trzecim powodem, natury ściśle technicznej, jest złożona, w porównaniu z konwencjonalnym sprzętem elektronicznym, struktura maszyny. Ta złożoność powoduje skrócenie średniego czasu międzyawaryjnego, który w przypadku niewłaściwej konserwacji może spaść do rzędu wartości mniejszych, niż wymagane dla rozwiązania problemu obliczeniowego. Praktyczna przydatność maszyny cyfrowej staje się wówczas problematyczna.

Znaczny wpływ sposobu konserwacji maszyn na ich efektywność sprawia, że zadania służby technicznej ośrodka obliczeniowego są szczególnie odpowiedzialne. Zadania te sprowadzają się po pierwsze — do uzyskania minimum czasu przestojów awaryjnych, po drugie — do uzyskania maksymalnej, możliwej dla samej maszyny, wartości średniego czasu międzyawaryjnego.

Pierwsza z tych funkcji personelu technicznego jest ogólnie doceniana i pojmowana jako biegłość pracowników w umiejętności lokalizacji i usuwaniu uszkodzeń, poparta posiadaniem odpowiednich narzędzi (testy kontrolne, aparatura pomiarowa) i prawidłowym zaopatrzeniem w części zamienne. Natomiast drugiego zadania służba techniczna często nie wykonuje, uważając błędnie, że niezawodność maszyny jest jej niezmienną cechą nabytą u producenta, na którą użytkownik nie może mieć zasadniczego wpływu. Stąd tendencja przerzucania na wytwórcę całkowitej odpowiedzialności za awaryjność maszyny w okresie jej eksploatacji. Jest to oczywiście nieporozumienie, które, trzeba przyznać, bywa powodowane częściowo przez zakład produkcyjny, jeżeli ten nie podaje dokładnej i opartej na poważnych studiach, instrukcji obsługi technicznej wytwarzanego przez siebie urządzenia cyfrowego.

Awaryjność maszyny związana jest, jak wiadomo, z trzema ogólnymi rodzajami uszkodzeń [1].

Uszkodzenia wstępne są spowodowane istnieniem wadliwych detali o zmniejszonej wytrzymałości lub też błędami technologicznymi popełnionymi przez wytwórcę podczas montażu (np. „zimne" połączenia lutownicze). Tego typu uszkodzenia powstają w zasadzie i zostają usunięte w okresie eksploatacji wstępnej, tj. w czasie poprzedzającym odbiór techniczny maszyny lub na początku okresu gwarancyjnego. Pozornie więc nie powinny one stanowić przedmiotu zainteresowania służby technicznej. W rzeczywistości jednak dokonywana przez użytkownika wymiana uszkodzonych detali może spowodować wprowadzenie do maszyny elementów o ukrytych wadach technologicznych lub niewłaściwych wartościach parametrów. Rolą służby technicznej ośrodka w zakresie eliminacji uszkodzeń wstępnych jest dbałość o to, aby detale zamienne były odpowiednio wystarzone i przeselekcjonowane.

Uszkodzenia losowe powodowane są przez przypadkowe sytuacje, gdy poziom czynników wymuszających w poszczególnych punktach układu przekracza wytrzymałość odpowiednich elementów. Intensywność tego typu uszkodzeń jest określona głównie przez własności niezawodnościowe elementów elektronicznych i istniejące rozwiązanie kontrukcyjne. Ale i na nią może pośrednio oddziaływać konserwator maszyny poprzez zapewnienie odpowiednich warunków eksploatacji, np. utrzymywanie właściwej temperatury, wilgotności i czystości powietrza, odpowiednio sztywne podłoże, wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń przeciw zanikowi napięcia itd.

Uszkodzenia starzeniowe spowodowane są stopniowymi zmianami parametrów elementów elektronicznych w procesie ich eksploatacji i magazynowania. Zmiany takie mogą doprowadzić do przekroczenia założonych przez konstruktora tolerancji parametrów, co w konsekwencji może powodować powstawanie przekłamań informacji. Jeżeli obsługa techniczna nie zapobiegnie pojawianiu się uszkodzeń starzeniowych, to awaryjność maszyny może osiągnąć katastrofalnie wysoki poziom. W literaturze, np. [2], wykazuje się, że dokonywanie wymiany zużytych elementów dopiero w momencie, gdy stają się one przyczyną uszkodzenia, prowadzi do ustalenia się niezwykle małych średnich czasów międzyawaryjnych, w rezultacie czego maszyna staje się niezdatna do użytku. Istnieją dwa sposoby zapobiegania uszkodzeniom starzeniowym. Pierwszy z nich polega na okresowej równoczesnej wymianie wszystkich elementów danego typu, przy czym częstość tej wymiany powinna być taka, aby odchylenia starzeniowe parametrów nie zaczęły się ujawniać w postaci uszkodzeń. Jednakże jednoczesna wymiana wszystkich elementów pewnego rodzaju pociąga za sobą konieczność długiego przestoju urządzenia. Dlatego znacznie godniejsza zalecenia wydaje się metoda badań profilaktycznych, przy której elementy najbardziej zużyte i stanowiące potencjalne źródło uszkodzeń wykrywa się na drodze obserwacji zachowania się układów w celowo utrudnionych (np. poprzez zmianę jednego z napięć zasilających) warunkach pracy. Jeżeli tego rodzaju profilaktykę przeprowadza się periodycznie, odpowiednio często i odpowiednio starannie, to w okresach normalnej eksploatacji obserwuje się znikomą jedynie liczbę uszkodzeń starzeniowych. Na podstawie danych statystycznych o uszkodzeniach nietrudno ustalić optymalny dla danej maszyny reżim badań profilaktycznych [3].

Jak wynika z powyższych uwag, kwalifikacje personelu technicznego ośrodka obliczeniowego mają zasadniczy wpływ na wydajność zainstalowanych w nim maszyn. Dlatego też sprawa podnoszenia tych kwalifikacji ma pierwszorzędne znaczenie.

W marcu b.r. grupa pracowników Katedry Konstrukcji Maszyn Cyfrowych Politechniki Wrocławskiej odwiedziła szereg ośrodków obliczeniowych położonych w województwach krakowskim i katowickim. Celem tej podróży było zapoznanie się ze stanem organizacji i pracą służby technicznej w tych ośrodkach. Poczyniono szereg obserwacji, które niestety nie pozwalają istniejącego stanu rzeczy uznać za zadowalający. W szczególności zauważono, co następuje:

1. Personel techniczny nie zawsze jest ekonomicznie zainteresowany w skróceniu czasu przestojów awaryjnych.

2. Personel techniczny jest często obciążony dodatkowymi obowiązkami, traktując konserwację maszyny jako zajęcie uboczne.

3. Zdarza się, że personel techniczny nie jest wystarczająco przeszkolony w dziedzinie elektroniki cyfrowej. W rezultacie czas lokalizacji prostych uszkodzeń przeciąga się niekiedy do kilku tygodni.

4. Personel techniczny na ogół nie zna elementów teorii niezawodności, wobec czego nie może mieć prawidłowego poglądu na eksploatację złożonych urządzeń elektronicznych. W szczególności nie docenia się wstępnego starzenia i selekcji elementów; prawie powszechnie ignoruje się także konieczność prowadzenia profilaktyki.

5. Dokumentacja uszkodzeń prowadzona jest w sposób niepełny, niedbały lub nie istnieje, co utrudnia lub uniemożliwia badanie awaryjności i ustalenie optymalnych reżimów profilaktyki.

6. Dokumentacja dostarczana przez krajowych wytwórców maszyn cyfrowych nie uwzględnia w wystarczającym stopniu zagadnień eksploatacyjnych, co niewątpliwie utrudnia pracę obsługi technicznej ośrodków.

Zdajemy sobie sprawę, że powyższe spostrzeżenia mogą być niewystarczająco reprezentatywne dla krajowych ośrodków obliczeniowych *in corpore*. Jednak nie ulega wątpliwości, że istnieje w kraju poważna liczba maszyn eksploatowanych w sposób niewłaściwy. Prowadzi to do znacznych strat mocy obliczeniowej. Wydaje się, że ta sytuacja powinna stać się przedmiotem troski co najmniej trzech instytucji:

- odpowiednich organów administracji powołanych do koordynacji problemów techniki obliczeniowej, których pomoc i zainteresowanie miałyby pierwszorzędne znaczenie dla poprawy istniejącego stanu rzeczy
- producenta maszyn cyfrowych, Wrocławskie Zakłady Elektroniczne, które mogłyby powołać odpowiednią komórkę studiów nad optymalną eksploatacją i podnoszeniem niezawodności produkowanych przez siebie urządzeń
- odpowiednich władz oświatowych, które mogłyby do programów nauczania właściwych specjalności technicznych wprowadzić przedmiot poświęcony niezawodności i optymalnej eksploatacji urządzeń cyfrowych. Oczywiście problemów tych nie należałoby pomijać również w programach kursów podyplomowych dla użytkowników maszyn matematycznych.

LITERATURA

[1] G. W. Drużnin: Nadiożnost ustrojstw awtomatik, „Energia", Moskwa 1964 r.
[2] I. Bazorsky: Nadiożnost — tieoria i praktika „Mir", Moskwa 1965 r.
[3] L. N. Dassewskij, S. B. Pogrebińskij, J. A. Szkabara; Wyczistitielnaja maszina „Kijew", „Tiechnika", Kijów 1964 r.

TECHNIKA I PROGRAMOWANIE

Mgr inż. WINCENTY BALASIŃSKI
Katedra Budowy Maszyn Matematycznych
Politechniki Warszawskiej

Organizacja oraz programowanie maszyny cyfrowej NCR 315

W artykule podano charakterystykę maszyny NCR 315 zainstalowanej w Centrum Elektronicznym Narodowego Banku Polskiego w Warszawie. Wyszczególniono urządzenia w zestawie, omówiono system zapisu informacji i organizację wewnętrzną maszyny oraz system programowania.

Reprezentatywnym typem maszyn cyfrowych przeznaczonych specjalnie do przetwarzania danych jest zainstalowana w Centrum Elektronicznym Narodowego Banku Polskiego w Warszawie maszyna NCR 315.

Producentem tej maszyny jest firma The National Cash Register Company należąca do największych amerykańskich producentów sprzętu biurowego. Firma ta (w roku 1965 prawie 3/4 mld dolarów obrotu) znana jest w świecie przede wszystkim z produkcji: kas rejestracyjnych, papieru przebitkowego i maszyn cyfrowych.

Maszyna NCR 315 jest pierwszą maszyną cyfrową tzw. średniej wielkości, zainstalowaną w krajach obozu socjalistycznego (obecnie trzy takie maszyny zakupiono w CSRS, jedną — w NRD).

Maszyna NCR 315 służy do prowadzenia prac typu ewidencyjnego zarówno w reżymie aktualizacji sekwencyjnej, jak i dostępu przypadkowego. W ostatnim przypadku maszyna ta może być centralnym ogniwem systemu informacyjno-rejestrującego z odległymi urządzeniami agencyjnymi *(remote inquiry stations)* pracującymi *„on line"*. Informacje szczegółowe dotyczące zmian i stanu zbiorów kartotekowych mogą stanowić podstawę do zastosowania klasycznych i nowoczesnych metod matematyczno-ekonomicznych do zarządzania gospodarką; wymienić tu można programowanie liniowe, analizę szeregów czasowych, planowanie zapotrzebowania artykułów sezonowych, PERT i in. Zagadnienia te rozwiązywane są za pomocą systemu programów NCR *(software)* uwzględniających specyfikę problemów (np. zmienny przecinek do 11 cyfr mantysy) oraz środków technicznych maszyny NCR 315 *(hardware)* zdolnych do przechowywania i działania na wielkich ilościach informacji (sortowanie, drukowanie dokumentów, faktur i zestawień). Pomocniczo mogą być na NCR 315 rozwiązywane zagadnienia matematyczne i techniczne.

Skład systemu NCR 315

Zestaw urządzeń wchodzących w skład systemu elektronicznego zainstalowanego w CE. NBP jest następujący:

1. Jednostka centralna z pamięcią o pojemności 20 000 sylab (krótkich słów) 12-bitowych, z elektryczną maszyną do pisania (monitorem) wbudowaną do pulpitu operatora.

2. Podstawowy zestaw wejścia i wyjścia składający się z

- czytnika taśmy dziurkowanej 1000 zn/s,
- dziurkarki taśmy papierowej 110 zn/s oraz
- czytnika kart dziurkowanych 400 k/min (80-kolumnowych; mogą być czytane i 90-kolumnowe).

3. Drukarka wierszowa z buforem o następujących parametrach

- 930 wierszy/min przy wierszach o zawartości samych znaków numerycznych (600 w/min przy wierszach alfanumerycznych)
- 120 miejsc znakowych w wierszu
- 56 znaków drukarskich (w tym litery „polskie" A, Ć, Ę itd.).

4. Jednostki (4 szt.) pamięci zewnętrznej na kartach magnetycznych tzw. cramów *(Card Random Access Memory);* umożliwiających bezpośredni dostęp do danych przechowywanych na 256 kartach (pojemność wymienialnego zasobnika kart wynosi ok. 2,8 mln sylab, z czasem dostępu do dowolnej, karty o pojemności 11 tys. sylab — 0,2 s), przy szybkości pisania — czytania 100 kc 50 tys. sylab/s).

5. Jednostki 2 szt. pamięci zewnętrznej na taśmach magnetycznych (szerokości 1/2", 6+1 ścieżek, 5,5 mln sylab pojemności, wymienialnych z taśmami IBM i innych form) o szybkości pisania-czytania 24/40/60 kc (przełączalnej).

Przykładowy zestaw urządzeń maszyny NCR 315 przedstawiony jest na rys. 1.

Powyższe wyposażenie może być rozszerzone do 16 cramów, 8 jednostek taśmy, 4 drukarek (łącznie z dziurkarkami kart) uzupełnione szybkim czytnikiem kart (2000 k/min) magnetycznym czytnikiem-sorterem dokumentów (2000 dokumentów różnych wymiarów na min), optycznym czytnikiem taśmy papierowej (stylizowanych, czytelnych znaków numerycznych 60 tys./min) oraz 16 urządzeniami agencyjnymi.

Wyposażenie w urządzenia pomocnicze składa się głównie z dziurkarek i sprawdzarek kart 80-kolumnowych oraz częściowo z flexowriterów i perfosumatorów taśmy papierowej. W miarę wdrażania systemu przewiduje się rozbudowanie sieci gromadzenia danych ze wszystkich oddziałów banku w kraju za pośrednictwem perfosumatorów i urządzeń do transmisji danych.

Instalacja maszyny wymaga klimatyzacji (temperatura, wilgotność, czystość powietrza) oraz zasilania z sieci 60 Hz, 127 V (prostownik i prądnica). Każda jednostka (szafa) posiada własny układ zasilania. Poszczególne jednostki mogą być dowolnie do- i odłączane od systemu za pomocą wielokontaktowych gniazd wtykowych.

Maszyna 315 oraz jej urządzenia zewnętrzne są całkowicie stranzystowane z powszechnym użyciem wymiennych pakietów (obwody drukowane, elementy miniaturowe) i połączeń nie lutowanych (skręcanych na zacisk). Urządzenia dla technicznej kontroli i konserwacji umieszczone są wewnątrz szaf; usuwanie uszkodzeń oraz regulacja wykonywane są w poszczególnych jednostkach indywidualnie bez potrzeby angażowania całego systemu.

Wewnętrzny zapis informacji

Jednostkowe informacje zapisywane są w pamięci maszyny w postaci indywidualnie adresowanych 12-bitowych sylab, na których działania wykonywane są równolegle. Powszechnie korzysta się z informacji zapisanych w szeregu kolejnych sylab, przy czym działania na nich wykonywane są (automatycznie) szeregowo; rozkazy określają długość pola sylab (słowa), na którym ma być wykonana operacja.

Do zapisu liter, cyfr i innych znaków pisarskich stosuje się 6-bitowy kod wewnętrzy; w jednej sylabie pomieścić więc można 2 znaki alfanumeryczne. Np. w 3 sylabach można zapisać tak jak na rys. 2.

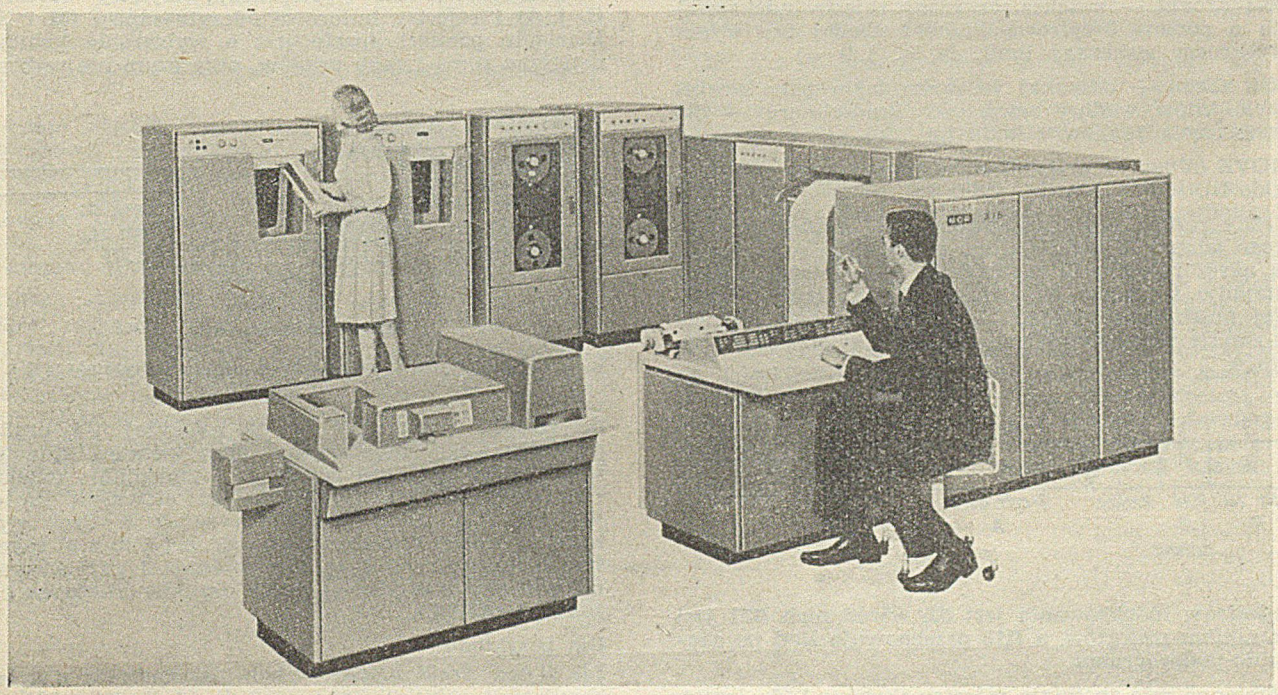
2. Przykład zapisu alfanumerycznego w 3 sylabach

sp	A	1	B	.	sp

Znaki alfanumeryczne posiadające dwa lewe bity (strefę) „00" są nazwane znakami numerycznymi; są to znaki

0 1 ... 9 Ą , sp (spacja) Ć . — (minus)

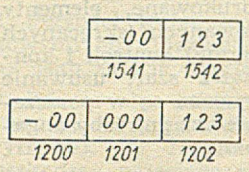
kodowane dwójkowo (8 4 2 1). Informacja zawierająca same znaki numeryczne może być zapisana w postaci bardziej skondensowanej, tj. z ignorowaniem



1. Maszyna NCR 315

bitów strefy. Do zapisu liczb dodatnich wykorzystuje się pierwsze 10 znaków numerycznych (po 3 na sylabę), liczby ujemne nacechowane są znakiem „—" (tj. „1 1 1 1") umieszczonym na pierwszej pozycji cyfrowej n-sylabowego słowa. Np. liczbę — 123 można zapisać w 2, 3 lub więcej sylabach jak na rys. 3.

Głównymi układami arytmometru są: sumator równoległy 12-bitowy i akumulator. Akumulator posiada długość 8 sylab, tzn. operacje arytmetyczne można wykonywać na liczbach zajmujących od 1 do 8 sylab czyli o długości do 24 cyfr.



3. Zapis liczby 123 w 2 i 3 sylabach z podaniem ich adresów pamięci

Zapis taki jest jednocześnie elastyczny i oszczędny. System dziesiętny pozwala na uniknięcie czasochłonnej konwersji i rekonwersji liczb oraz na zastosowanie licznych rozkazów automatyzujących proces przekształcania informacji z postaci arytmetycznej na przygotowaną do druku. Znaczna liczba rozkazów maszyny 315 służy temu celowi; można wymienić dla przykładu rozkazy:

SUPP (*Zero Suppress* — blokuj zera wiodące)

EDIT (*Edit* — redaguj wg wzorca, tj. wstaw kropki, przecinek między odpowiednie cyfry)

STADA (Store Digit to Alpha — przenieś akumulator do pamięci przekształcając informację z postaci numerycznej na alfa.

Organizacja wewnętrzna maszyny

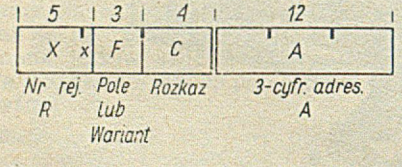
Rozkazy 315 posiadają długość 2 lub 4 sylab w zależności od tego, czy wskazana operacja wymaga jednego czy więcej adresów lub danych. Rozkazy krótkie dotyczą jednej z 14 operacji podstawowych oraz posiadają wskazówkę o ilości sylab objętych działaniem lub o jego wariancie (np. skok przy „+", nadmiarze itp.). Rozkazy dotyczące jednostek zewnętrznych wymagają z reguły 4 sylab; również niektóre operacje wewnętrzne jednostki centralnej przedstawiane są w 4 sylabach. Do tych ostatnich należą takie rozkazy jak:

CNT (*Count* — zwiększ wskazany rejestr indeksowania o podaną 3-cyfrową liczbę i zbadaj czy wynik przekroczy wskazany limit, >, < lub =)

SCN (*Scan* — odszukaj we wskazanym polu kombinację bitów według zawartości akumulatora — dla tłumaczenia znaków z kodu na kod)

MOVE (*Move* — przenieś **n** kolejnych sylab z adresu A do B).

Każdy rozkaz jest indeksowany, tzn. oprócz 3-cyfrowego adresu A spełniającego pomocniczą rolę, zawiera adres rejestru **R**, modyfikacji (**R** = *relative*), gdzie znajduje się adres $4^1/_2$-cyfrowy (tj. do maks. możliwej pojemności pamięci — 39 999). Budowę rozkazu w zapisie wewnętrznym o długości 2 sylab podano na rys. 4.



4. Budowa rozkazu o długości 2 sylab w zapisie wewnętrznym

Rejestrów indeksowania jest 32, wśród nich **R31** jest licznikiem rozkazów, a **R15** przechowuje ślad po skoku do podprogramu.

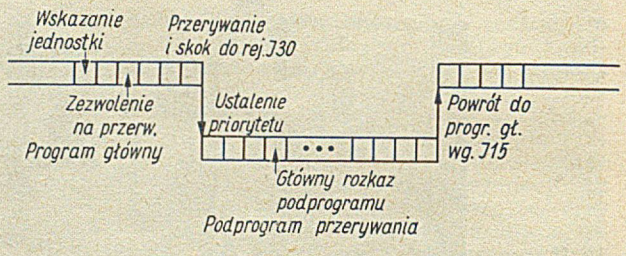
Odmienną rolę spełniają rejestry skoków **J** (J—*jump*). Jest ich również 32. Służą one dla skoków wykonywanych automatycznie, jeśli przy wykonywaniu programowego rozkazu zachodzą nieoczekiwane normalnie przypadki, lub w związku z przerywaniem programu przez urządzenia zewnętrzne. Do pierwszego rodzaju zastosowań zaliczyć można przypadek pojawienia się błędu w odczyc.e taśmy magnetycznej lub końca strony przy drukowaniu; wtedy zamiast przejścia do dalszej części programu wykonywany jest skok do adresu znajdującego się we wskazanym w rozkazie rejestrze J z pozostawieniem śladu dokąd wrócić po interwencji programu pomocniczego. Zasadę przerywania i użycie rejestru J ilustruje schemat na rys. 5.

Stan gotowości wskazanej (-nych) jednostki (-tek) przerywa program główny wywołując skok do rejestru J30. Podprogram przerywania, jeśli zgłosiło się naraz kilka jednostek, ustala kolejność, wg której należy wykonać ich działania oraz wykonuje główny rozkaz każdej ze zgłoszonych jednostek, po czym wraca do programu głównego według śladu zachowanego w rejestrze J15.

Korzystając z zasady przerywania można całkowicie wykorzystać czas pracy jednostki zewnętrznej dla wykonania zadań dowolnego programu (głównego). W ten sposób stosując przerywanie przy zbuforowanej (pracującej autonomicznie) drukarce wykorzystuje się około 97% czasu inaczej w większości traconego; podobnie można wykorzystać czas dostępu do nowej karty cramu (200 ms) zwiększając niekiedy przeszło dwukrotnie szybkość tak bardzo standardowych prac jak sortowanie. Programowe ustalanie priorytetu zgłaszających się jednostek pozwala na dostosowanie się do różnych cech charakterystycznych problemów i różnych konfiguracji wyposażenia maszyny, wykorzystując do maksimum jej czas.

Zasada przerywania ma również zastosowanie w czasie sprawdzania uruchamianego programu. Umieszczony na pulpicie operatora przełącznik śledzenia „MONITOR" umożliwia przerwanie badanego programu po każdym rozkazie i (np. po wydruku skutków działania rozkazu) powrót do niego.

W technicznej realizacji wszystkie rejestry **R, J** oraz kolejne sylaby akumulatora zawarte są w pamięci pomocniczej i odpowiednio adresowalne z pulpitu operatora (do celów kontroli). Pamięć główna i pomocnicza pracować mogą równolegle w cyklu zegarowym wynoszącym 6 μs. Czas ten obejmuje pobranie informacji z pamięci, wykonanie działania (w sumatorze), przekazanie wyniku i zapis do pamięci. Z obu pamięciami współpracują rejestry adresów (**L** i **A**) i rejestry buforowe odczytu-zapisu (**M** i **S**). Działanie pamięci oparte jest o wybieranie koincydencyjne sumą trzech prądów, przy czym nie wybrane rdzenie pobudzane są co najwyżej 1/3 prądu przełączającego. Poszczególne płaty pamięci głównej zawierające po 10 000 rdzeni są wymienialne (wielostykowe łączówki). Ogólny układ głównych części jednostki centralnej ilustruje rysunek 6. Czas wykonania każdej operacji składa się z 4 (lub z 3) okresów blokowych po 6 μs dla pobrania i przygotowania rozkazu oraz pewnej liczby okresów zależnych od rodzaju działania.



5. Schemat zasady przerywania i użycia rejestru J

Dla przykładu:

LD (*Load Accumulator* — ładuj akumulator *n* sylabami) trwa zależnie od *n* od 7 do 14 okresów blokowych, tj. od 42 do 84 μs

ADD (*Add to Accumulator* — dodaj do akumulatora *n* sylab) dla liczb o jednakowych znakach, lub gdy nie zmienia się znaku akumulatora

od 7 do 14 okresów, tj. od 42 do 84 μs — gdy w wyniku zmieni się znak akumulatora od 9 do 23 okresów, tj. od 54 do 138 μs.

Na pulpicie operatora można obserwować stany wszystkich przerzutników, rejestrów oraz bloków poszczególnych operacji (przy zatrzymanej maszynie); możliwa jest więc natychmiastowa lokalizacja błędu w działaniu maszyny. Monitor pozwala na zbadanie (wpisanie i odczyt) dowolnej komórki pamięci głównej i pomocniczej bez pomocy programu.

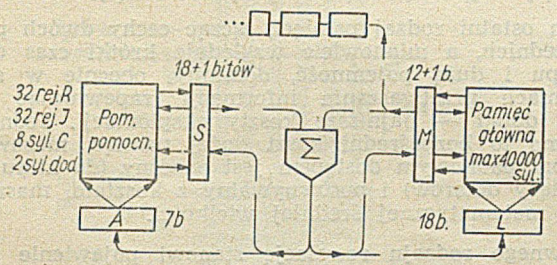
System programowania

Oprogramowanie maszyny 315 jest opracowane kompleksowo i obejmuje:

- programy techniczne dla inżynierów i techników
- programy operatorskie dla eksploatacji programów roboczych oraz do badania i zabezpieczania danych w zbiorach taśm i kart magnetycznych
- system programów kompilacyjnych i bibliotekujących NEAT *(National's Electronic Autocoding Techniques)*, który łącznie z programami wykonawczymi taśm i kart magnetycznych STEP i PACE umożliwia przygotowanie i uruchomienie programów roboczych pisanych w

a) maszynowo zorientowanym autokodzie średniego szczebla *(Compilerze)*
b) języku COBOL
c) systemie generatorowym BEST.

Oprócz powyższego do dyspozycji użytkownika stoi znaczna ilość programów i systemów programowania problemów matematycznych i ekonomicznych: zespół tzw. podprogramów naukowych, prosty autokod naukowy FAST, pełny ALGOL oraz FORTRAN, programowanie liniowe, transport, PERT, szeregi czasowe i inne.



6. Ogólny układ głównych części jednostki centralnej

System NEAT uwzględnia reżym pracy dziennej, okresowej i sporadycznej odniesiony do zespołu programów roboczych znajdujących się w zbiorze bibliotecznym na taśmie lub cramie, sposób uzupełniania nowymi programami i wywoływania ich do pracy oraz zabezpieczenia programów i danych przed awariami technicznymi lub operatorskimi.

Całość *„software'u"* NCR 315 obejmuje kilkaset tysięcy rozkazów przechowywanych na taśmach lub kartach magnetycznych oraz pomocniczo na taśmach i kartach dziurkowanych. Instrukcje posługiwania się poszczególnymi elementami *software'u* oraz warunki ich działania zawarte są w paru tysiącach stron wydawnictw (w większości wydanych już w jęz. polskim w NBP). Opanowanie całości materiału trudne i często zbyteczne dla programującego należeć winno do „technologów programowania". Możność posługiwania się rozbudowanym oprogramowaniem pozwala na technologiczne dopracowanie przetwarzanych problemów. Programowanie w Compilerze jest traktowane jako podstawowe i do tego systemu sprowadzane są wszystkie bardziej zaawansowane metody przygotowywania programów.

Język Compilera zakłada znajomość zasad zapisu wewnętrznego oraz kilkudziesięciu (ok. 30) podstawowych rozkazów maszyny, sposobu posługiwania się nimi oraz konwencji ich zapisywania na arkuszach programowania. Nadto konieczna jest umiejętność definiowania danych oraz operowania zbiorami za pomocą makrorozkazów opartych o programy wykonawcze taśm lub cramów.

Programowanie w Compilerze polega na wypełnianiu wierszy formularza, w którym głównymi rubrykami są

- numer wiersza (strona)
- nazwa symboliczna miejsca w pamięci (według potrzeby)
- nazwa mnemotechniczna rozkazu, makro, lub pseudorozkazu (rozkazu sterującego)
- adresy symboliczne i parametry rozkazu
- komentarz do użytku własnego

Po wydziurkowaniu programu źródłowego według tekstu formularza następuje etap kompilacji, w wyniku którego otrzymuje się przetranslowany program z włączonymi *„in line"* lub *„off line"* rozkazami systemowymi, zapisany na określonym nośniku (np. taśmie magnetycznej) oraz pełny wydruk programu w wersji źródłowej z uzupełnieniami systemowymi (i komentarzami). Zawarte w programie błędy formalne zostają zaznaczone umożliwiając ponowną kompilację po przestudiowaniu wydruku i wprowadzeniu korekt. Nie zawierający błędów „ortograficznych" program musi być przetestowany na specjalnie przygotowanych danych w celu stwierdzenia, czy nie ma on błędów logicznych. Przetestowanie to dokonywane jest często z użyciem podprogramu śledzącego (wykorzystana jest zasada przerywania) podającego przebieg działań przez poszczególne rozkazy programu w różnych warunkach pracy (stosowanie do testowych danych i symboli). Średnio złożony program składający się z 1000 do 1500 wierszy formularza wymaga do 20 kompilacji, po których dopiero program wynikowy może być włączony do zbioru programów roboczych. Czynność ta odbywa się za pomocą programu *Librarian*, który uzupełnia program wynikowy podprogramami nadzorczymi (System *Supervisor)*, warunkami kalendarzowymi itp.

Przy pisaniu programów w Cobolu otrzymuje się w wydruku oprócz źródłowego oryginału pośredni program w Compilerze, co pozwala na dokonanie logicznych korekt, po czym procedura prowadzi przez Librarian.

Podobnie odbywa się przy programowaniu w systemie *Best*. System ten polegający na przeniesieniu na indywidualne arkusze programowania elementów programu blokowego *„flow chartu"* (parametrów, warunków itp.) dla standardowych funkcji, jak kontrola danych, aktualizacja, sprawozdania, drukowanie i in., uważany jest za najbardziej skuteczny dla typowych prac administracyjnych (aktualnie *Best* rozporządza 34 funkcjami). Na specjalne wyróżnienie zasługuje generator programu sortowania *(Sortgenerator)*, za pomocą którego po wypełnieniu arkusza informacyjnego otrzymuje się gotowy do zbibliotekowania program dla dowolnej konfiguracji symboli klucza w pozycjach zbioru.

Mgr inż. EUGENIUSZ NOWAK ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Śląskiej w roku 1951. W latach 1951—1957 pracował w służbie łączności wojsk lotniczych. Następnie i do chwili obecnej pracuje w Instytucie Maszyn Matematycznych, w pierwszym okresie na stanowisku kierownika Pracowni Pamięci Bębnowych, a od roku 1964 — na stanowisku kierownika Zakładu. W tymże roku 1964 był członkiem zespołu, który otrzymał nagrodę państwową II stopnia za udział w osiągnięciach naukowo-badawczych przy budowie maszyn matematycznych serii ZAM.

Mgr inż. JAN RELUGA ukończył studia na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Warszawskiej w roku 1955. W okresie lat 1953—1961 był starszym asystentem, a następnie do roku 1965 — wykładowcą w Katedrze Metrologii Energetycznej Politechniki Warszawskiej. Od 1959 pracuje w Instytucie Maszyn Matematycznych — w ciągu ostatnich 4 lat na stanowisku kierownika Pracowni Mechaniki Precyzyjnej. Wykonał szereg prac badawczych i projektowych w zakresie przetworników analogowo-cyfrowych i specjalnych technologii oraz opublikował kilka prac z tej dziedziny.

Mgr inż. EUGENIUSZ NOWAK
Mgr inż. JAN RELUGA
Instytut Maszyn Matematycznych

Pamięci masowe z wymiennym nośnikiem informacji

621.374.3:681.14—523.8

Przegląd najnowszych rozwiązań pamięci o wielkich pojemnościach do EMC. Opisy konstrukcji: wymiennej pamięci dyskowej, pamięci na kartach magnetycznych, pamięci na paskach taśmy magnetycznej, pamięci na pętlach taśmy magnetycznej. Prace nad pamięcią z wymiennym bębnem. Konstrukcja pozycyjnego hydraulicznego przesuwnika głowic, stosowanego do niemal wszystkich pamięci masowych. Analiza i porównanie parametrów roboczych i kosztów opisanych urządzeń pamięciowych.

1. Wstęp

Rozwojowi maszyn matematycznych, ich rosnącym możliwościom i coraz bardziej różnorodnym zastosowaniom towarzyszą nieodłącznie wzrastające potrzeby przechowywania dużych ilości informacji i przesyłania ich z coraz to większą szybkością. W ten sposób powstały współczesne pamięci masowe zdolne do pomieszczenia ogromnych ilości informacji rzędu $10^9 \div 10^{10}$ elementarnych jednostek informacji binarnych, tzw. bitów, i o częstotliwościach pracy, warunkujących szybkość, około 1 Mc/sek.

W zasadzie pojęcie *„pamięć masowa"* stosuje się do urządzeń o pojemności co najmniej 1 miliona znaków alfanumerycznych (około 10^7 bitów).

Do niedawna były to wyłącznie pamięci magnetyczne z przesuwnym nośnikiem informacji, takim jak dyski, bębny, taśmy. Dzisiaj w grupie pamięci masowych znalazły się również pamięci ferrytowe, osiągając w najnowszych rozwiązaniach pojemność 20 milionów bitów przy cyklu pracy około 2 μsek.

W zależności od sposobu wybierania poszczególnych komórek pamięci można wyróżnić wśród pamięci masowych następujące ich rodzaje:

- z dostępem natychmiastowym do dowolnego miejsca pamięci (ferrytowe),
- z dostępem sekwencyjnym do informacji rozłożonych wzdłuż wąskiej taśmy, wymagającej przesuwania na długości około 1000 m (pamięci taśmowe),
- z dostępem przypadkowym, tzw. *„random access"* do informacji umieszczonych na powierzchniach wirujących (pamięci bębnowe, dyskowe itp.).

Ten ostatni rodzaj pamięci, łącząc cechy dwóch poprzednich, a mianowicie względnie krótki czas dostępu i dużą pojemność, dominuje obecnie w systemach przetwarzania informacji, zapewniając — jak dotąd — najniższe koszty eksploatacji. Jednak mimo to bezpośredni koszt dużej pamięci masowej z przypadkowym dostępem jest znaczny (do kilkuset tysięcy dolarów) i porównywalny z kosztami maszyny matematycznej średniej wielkości.

Pewnego rodzaju rewelację stanowi pojawienie się przed kilku laty w tej grupie pamięci nowych rozwiązań, gwarantujących teoretycznie nieskończenie wielkie pojemności, przy równoczesnym — przeciętnie dziesięciokrotnym — obniżeniu kosztów. Podstawową cechą tych pamięci jest możliwość wymiany magazynu informacji, dająca w efekcie nieograniczoną pojemność.

Spośród znanych światowych rozwiązań są to:

- wymienne dyski,
- karty magnetyczne,
- paski taśmy magnetycznej,
- pętle taśmy magnetycznej.

Prócz tego w stadium badań znajduje się koncepcja polska tzw. pamięci z bębnem wymiennym.

We wszystkich tych pamięciach nośnikiem informacji są powierzchnie ciągłe pokryte tlenkami żelaza. W pamięciach dyskowych stosowane są niekiedy także powierzchnie metaliczne, niklowo-kobaltowe. Informacje rozmieszczane są na powierzchni szeregowo wzdłuż tzw. ścieżek, przy czym gęstość rejestracji dochodzi do kilkudziesięciu bitów na jednym milimetrze długości ścieżki. Pas nośnika o szerokości 1 mm mieści 2—3 ścieżki. Dzięki wyposażeniu pamięci w szereg głowic możliwy jest równoczesny odczyt względnie zapis na pewnej ilości ścieżek, zazwyczaj odpowiadającej wielkości znaku alfanumerycznego (6—9 bitów). W tym wypadku wielkość ta jest zara-

zem współczynnikiem zwielokrotnienia szybkości przesyłania informacji w stosunku do przesyłania jednokanałowego.

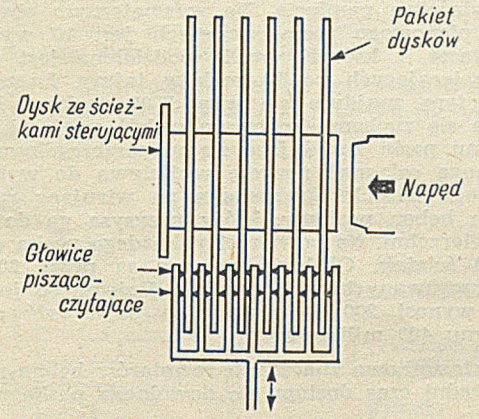
Warunkiem działania wymienionych wyżej pamięci jest ruch ścieżek względem głowic nieruchomych na czas odczytu i zapisu. Ścieżki poruszane są w sposób ciągły (dyski, pętle, taśmy) lub sporadycznie, w razie wybrania z magazynu powierzchni do badania (karty, paski). Szybkość, z jaką informacje zapisywane są na ścieżce lub z niej odczytywane, zależy od gęstości zapisu i względnego ruchu pomiędzy powierzchnią magnetyczną i głowicą.

2. Przegląd rozwiązań

2.1. Pamięć dyskowa

Wymienna pamięć dyskowa pojawiła się (IBM-1311) w roku 1962, a w produkcji seryjnej na przełomie lat 1963—64. Wymienny pakiet zawiera kilka dysków (rys. 1), umieszczonych na wspólnej osi, poziomej lub pionowej, napędzanej silnikiem. Pakiet jest zespołem lekkim, dającym się łatwo przenosić i przechowywać. Obie powierzchnie każdego dysku pokryte są nośnikiem magnetycznym, zawierającym tlenki żelaza bądź metale.

Na każdej powierzchni znajduje się pewna liczba rozmieszczonych koncentrycznie ścieżek, obsługiwanych przez jedną lub kilka głowic, przesuwanych skokowo do dowolnego położenia. Ramiona podtrzymujące głowice osadzone są na wspólnej osi, której obrót powoduje równoczesne osiągnięcie przez głowice ścieżek oznaczonych tym samym numerem na wszystkich powierzchniach dysków. Oś napędzana jest za pomocą hydraulicznego przesuwnika skokowego, sterowanego z maszyny cyfrowej. Głowice pisząco-czytające są z reguły głowicami z aerodynamicznym podparciem, tzw. latającymi, ustawiającymi



Rys. 1. Pakiet dysków z głowicami

się samoczynnie w odpowiedniej odległości rzędu pojedynczych mikronów od powierzchni dysku. Ten typ pamięci reprezentowany jest przez: IBM-1311, IBM-2311 oraz ICT-1953 wzgl. ANELEX, Model 80.

Do podstawowych zalet pamięci dyskowych należy zaliczyć:

- stosunkowo dużą pojemność informacyjną pakietu dysków,
- nieograniczone możliwości zwiększenia tej pojemności poprzez wymianę pakietów,
- niewielki czas dostępu.

Wady natomiast są następujące:

- wrażliwość pakietu na uderzenia podczas wymiany, przenoszenia i przechowywania,
- znaczna objętość dyskoteki,
- duże trudności technologiczne wykonania pakietu dysków.

Opracowanie i budowa pamięci z dyskami wymiennymi wymaga rozwiązania szeregu trudnych problemów konstrukcyjnych i technologicznych. Konstrukcja pamięci musi zapewniać:

- łatwą i szybką wymianę pakietu dysków w czasie nie przekraczającym 1 minuty,
- precyzyjne ustawienie pakietu w dowolnej jednostce pamięci,
- dokładne ustawienie głowicy na żądanej ścieżce.

Spełnienie tego warunku staje się coraz trudniejsze ze wzrastającą gęstością ścieżek. Jak już wspomniano poprzednio, gęstość ta wynosi 2—3 ścieżki/mm, przy stosunku szerokości ścieżki do odstępu równym mniej więcej 2 : 1. Dokładność ustawienia głowicy na dowolnej ścieżce nie powinna być mniejsza niż ± 10% szerokości ścieżki. Jest to warunek bardzo trudny do spełnienia z uwagi na konieczność zachowania zasady zamienności pakietów dysków między różnymi jednostkami pamięci. Wobec tak poważnych trudności, dla zapewnienia poprawnej pracy powszechnie stosuje się w pamięciach dyskowych głowice szeroko piszące, wąsko czytające, które również same w sobie przedstawiają niełatwy problem konstrukcyjny;

- krótki czas dostępu do dowolnego miejsca pamięci.

Średni czas dostępu dla pamięci dyskowych wynosi około 100 msek. Składają się na niego czasy: zadziałania elektrozaworów doprowadzających płyn pod ciśnieniem do przesuwnika, przesunięcia głowic znajdujących się pośrodku pomiędzy ścieżkami skrajnymi oraz czas połowy obrotu dysku. Z uwagi na powszechne stosowanie do ustawiania głowic przesuwników hydraulicznych układ taki zostanie obszerniej omówiony w rozdziale 2.6.

- dużą gęstość zapisu informacji na nośniku magnetycznym.

W znanych rozwiązaniach wymiennych pamięci dyskowych wynosi ona 25—50 bitów/mm. Zależy ona przede wszystkim od parametrów warstwy rejestrującej i głowicy zapisującej, ale i w znacznym stopniu od precyzji konstrukcji. Do szczególnie trudnych zagadnień należy technologia warstwy rejestrującej.

Dla dużej gęstości zapisu wymaga się bowiem nie tylko odpowiednich parametrów magnetycznych, np. prostokątnej pętli histerezy, ale także warstwy o określonej grubości, płaskości i gładkości. I tak dla warstw tlenkowych dla różnych konstrukcji pamięci grubość ta waha się w granicach 2—10 μ, przy czym na całej powierzchni dysku stałość grubości nie jest gorsza od 10%. Grubość warstw metalicznych (zwykle Ni-Co z domieszką W) jest rzędu 1 μ. Odpowiednio dla tych warstw gładkość powierzchni mieści się w 9—10 i 12—13 klasie (wg ISA). Należy podkreślić, że ciągłość i jednorodność warstwy na całej powierzchni dysku jest tego rodzaju, iż nie dopuszcza się utraty ani jednego bitu.

2.2. Pamięć na kartach magnetycznych

Pamięci tego typu stanowią swego rodzaju pamięć bębnową, w której nośnik informacji, w postaci kart magnetycznych, podlega wymianie. Dzięki bardzo małej objętości karty, a przy stosunkowo dużej jej powierzchni, uzyskuje się możliwość magazynowania znacznych ilości informacji w niewielkich pojemnikach, łatwo dostępnych i wymienialnych.

Wybraniem odpowiedniej karty steruje program maszyny cyfrowej, po czym karta kierowana jest na bęben, gdzie przechodząc pod zespołami głowic pisząco-czytających przyjmuje względnie przekazuje zawarte na niej informacje. Powrót do pojemnika może nastąpić po jednym obrocie bębna, ewentualnie po dowolnym czasie. Do tej grupy należy zaliczyć następujące pamięci: CRAM współpracujący z maszyną NCR-315, ICT-1564 i BULL-RAC.

Wszystkie tego rodzaju pamięci obowiązuje ta sama zasada działania, natomiast różnice dotyczą rozwiązań konstrukcyjnych systemu podawania kart, wymiarów kart, sposobu ich wykorzystania itp. Dla przykładu na rys. 2 przedstawiono ideę działania CRAM. Pojemnik pamięci zawiera 256 kart magnetycznych o całkowitej pojemności 5,5 miliona znaków alfanumerycznych. Karty zawieszone są na 8 prętach o specjalnym profilu przekroju, przechodzących przez od-

powiednie wycięcia na brzegu kart. Każdy pręt, obracając się wokół swej osi, może zająć jedno z dwóch możliwych położeń, odpowiadających „1" lub „0" (rys. 2c). Aby ułatwić spadanie karty, przez pojemnik przedmuchiwane jest powietrze z góry ku dołowi. W momencie odsunięcia dwóch dodatkowych prętów, wchodzących w nacięcia boczne karty, wybrana karta opada w dół i dostaje się na powierzchnię bębna, wirującego z prędkością 1300 obr/min, do której zostaje przyssana dzięki istnieniu w bębnie specjalnego systemu, pozwalającego na zmiany ciśnienia w różnych jego sektorach. Zmiana ciśnienia w momencie przechodzenia karty pod głowicą zapewnia stały kontakt między nimi.

Wykorzystana karta pod wpływem inercji powraca na dowolne miejsce w pojemniku, gdzie jej pojawienie się sygnalizuje fotokomórka. Wymiana magazynu kart zajmuje nie więcej niż 30 sek.

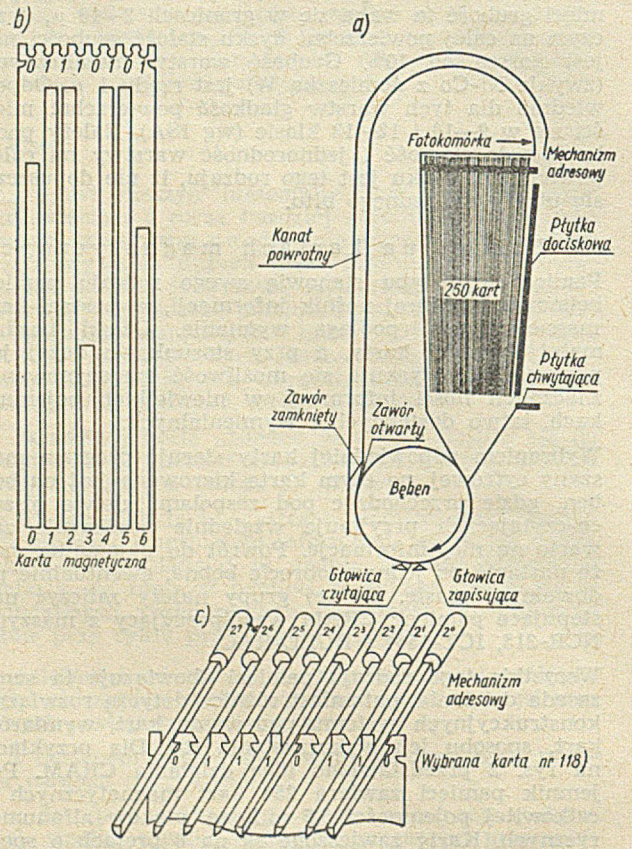
Odmienną zasadę utrzymywania karty na powierzchni bębna zastosowano w pamięci ICT-1564. Brak tutaj skomplikowanego systemu ciśnieniowego, a rolę tę spełniają dwie pętle taśmowe, opasujące bęben i dociskające kartę do jego powierzchni (rys. 3).

Podstawowymi zaletami pamięci na kartach magnetycznych są:

- duża ilość jednocześnie dostępnych informacji,
- nieograniczona możliwość wymiany zawartości pojemnika, a więc i zwiększania pojemności pamięci,
- łatwość wymiany kart,
- małe wymiary pamięci,
- nośnik informacji o bardzo dobrych właściwościach, produkowany przez wyspecjalizowane firmy,
- możliwość bezpośredniej kontroli zapisu (oddzielne głowice dla zapisu i odczytu).

Do wad należy zaliczyć:

- stosunkowo duży czas dostępu (średnio 300 msek),
- skomplikowaną konstrukcję układu podawania kart,
- wysoki poziom hałasu w wypadku stosowania systemu pneumatycznego,



Rys. 2. Pamięć na kartach magnetycznych CRAM

- zużywanie się głowic oraz warstwy magnetycznej na karcie na skutek tarcia (ew. odsuwanie komplikuje układ),
- łatwość uszkodzenia perforacji kart.

Ocenia się, iż przeciętny czas „życia" karty, np. w pamięci CRAM, wynosi 5000 wybrań z magazynu lub 30 000 przejść pod głowicami.

Jak wynika z powyższego przykładowego opisu rozwiązania budowa pamięci na kartach magnetycznych jest przedsięwzięciem trudnym, wymagającym rozwiązania szeregu skomplikowanych problemów konstrukcyjnych. Należy tu wymienić przede wszystkim system wybierania karty i jej wprowadzenie pod głowice pisząco-czytające, przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniami i szybkim zużywaniem, oraz układ ustawiania głowic na wybranych ścieżkach (odpowiednik przesuwnika hydraulicznego w pamięciach dyskowych). Należy pamiętać, że trudności te powiększane są przez wymagania czasowe.

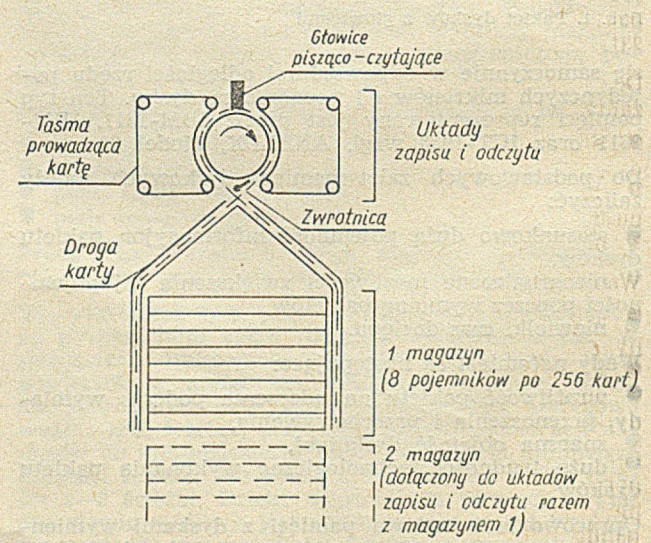
2.3. Pamięć na paskach taśmy magnetycznej

W zasadzie jest to ten sam typ pamięci co omówiona w p. 2.2., a odmienną nazwę uzasadnia tylko używanie jako nośnika informacji taśmy magnetycznej, gdyż nawet wymiary pasków odpowiadają wymiarom kart (330 × 57 mm).

Jedynym reprezentantem tego rodzaju pamięci jest IBM-2321 z System/360. Jak dotąd, poza nielicznymi wzmiankami dotyczącymi danych technicznych, brak w literaturze obszerniejszych opisów rozwiązań konstrukcyjnych tej pamięci, stąd też poniższe szczegóły stanowią jedynie próbę wnioskowania o jej konstrukcji. Na rys. 4 przedstawiono schematycznie zasadę działania pamięci tego typu.

W skład pamięci wchodzi pionowy bęben, stanowiący magazyn pasków oraz mały bęben poziomy, będący właściwą pamięcią. Na wewnętrznym obwodzie bębna pionowego rozmieszczonych jest 10 wymiennych kaset, z których każda podzielona jest na 20 cel, zawierających po 10 pasków taśmy. Łącznie w bębnie tym znajduje się więc 2000 pasków. Bęben porusza się ruchem skokowym wokół swej osi, dzięki czemu paski znajdujące się w poszczególnych celach mogą osiągnąć pozycję wyjściową do wybrania dowolnego z nich i przesłania na wirujący ruchem ciągłym bęben poziomy, który przysysa go do swojej powierzchni. Na powierzchni każdego paska mieści się 100 ścieżek. Obsługiwane one są przez 20 głowic, przesuwanych w 5 położeń. Pojemność jednego paska wynosi 200 000 znaków, a pojemność całego magazynu 400 milionów.

Mimo stosunkowo znacznych rozmiarów bębna-magazynu średni czas dostępu do dowolnego paska wyno-



Rys. 3. Schemat pamięci na kartach magnetycznych ICT-1564

si tylko 400 msek. Jeżeli chodzi o zalety i wady tej pamięci, to wydaje się, że są one podobne do wymienionych w przypadku pamięci na kartach magnetycznych.

2.4. Pamięć na pętlach taśmy magnetycznej

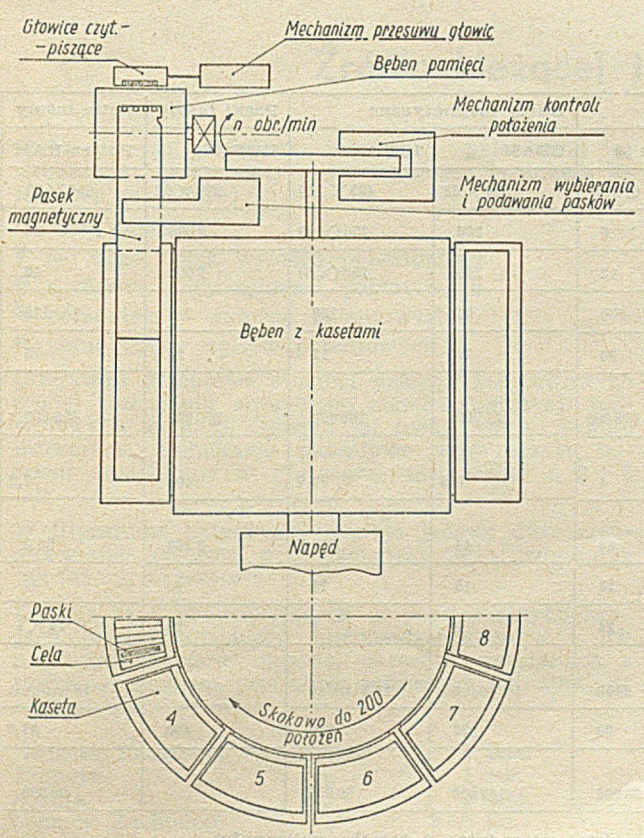
Pamięć ta, pod nazwą RAM (*„random access memory"*), została zapowiedziana pod koniec 1964 r. przez firmę Potter, specjalizującą się w produkcji pamięci taśmowych. Istotą jej są zamknięte pętle taśmy magnetycznej o długości 750 mm i szerokości 50 mm, umieszczone w liczbie 16 w wymiennym pojemniku (rys. 5). W czasie pracy urządzenia, pętle napędzane są ze stałą prędkością 24 m/sek bez styku z jakąkolwiek częścią pojemnika, z wyjątkiem mechanizmu napędowego. W rzeczywistości taśmy biegną na prowadnicach powietrznych, a ich naciąg uzyskuje się przez wytworzenie podciśnienia w specjalnej komorze, umieszczonej nad rolką napędową. Pamięć zaopatrzona jest w zespół głowic pisząco-czytających, przesuwany do jednego z 16 położeń, przy czym liczba głowic dla każdej pętli wynosi 7, co odpowiada 112 ścieżkom na pętli. Średni czas przesunięcia wynosi 87,5 msek. Głowice pracują bez styku z taśmą na wytworzonej samoczynnie poduszce powietrznej. Przy gęstości zapisu 40 bitów/mm pojemność całego wymiennego magazynu wynosi 50 milionów bitów. Dzięki prostocie konstrukcji wymiana pojemnika trwa zaledwie 17 sekund.

Podstawowymi zaletami pamięci na pętlach magnetycznych są:

- możliwość i łatwość wymiany pojemników i poszczególnych pętli,
- stosunkowo duża pojemność,
- krótki czas dostępu,
- nośnik informacji o dobrych właściwościach, produkowany przez wyspecjalizowane firmy.

Do trudniejszych problemów występujących w pamięciach tego typu należy zaliczyć:

- napęd i prowadzenie taśmy, zapewniające przy dużej szybkości taśmy małe opory tarcia, np. poduszki powietrzne,
- precyzyjne prowadzenie taśmy pod głowicami, eliminujące przesuwanie się taśmy w kierunku bocznym (prostopadłym do kierunku ruchu) oraz uniemożliwiające dotykanie taśmy do głowic, przy jednoczesnym zapewnieniu minimalnej odległości między nimi (kilka mikronów),
- szybkie i precyzyjne ustawianie zespołu głowic na wybranej pozycji.



Rys. 4. Pamięć na paskach taśmy magnetycznej

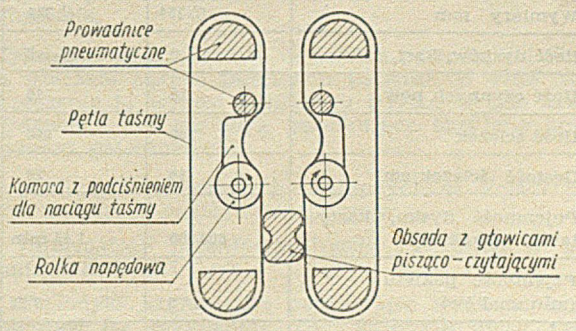
2.5. Prace nad pamięcią z wymiennym bębnem

Do grupy pamięci masowych z wymiennym nośnikiem informacji można będzie w niedługim czasie zaliczyć pamięć bębnową, opracowywaną obecnie w Polsce w Instytucie Maszyn Matematycznych. Elementem podlegającym wymianie będzie w niej bęben wraz z warstwą rejestrującą. Rozwiązanie to jest kontynuacją prowadzonych w IMM od szeregu lat prac nad pamięciami bębnowymi. Spodziewane jest osiągnięcie w tej pamięci pojemności rzędu 10 milionów bitów, przy zachowaniu stosunkowo niewielkich wymiarów i ciężaru elementu wymiennego, warunkujących łatwość wymiany.

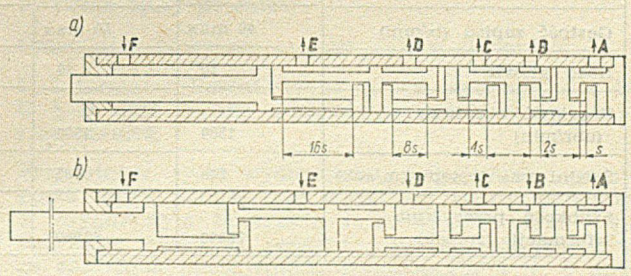
2.6. Pozycyjny przesuwnik hydrauliczny

Pozycyjny przesuwnik głowic stosowany jest niemal we wszystkich rodzajach pamięci masowych, zarówno z wymiennym nośnikiem informacji, jak i w konstrukcjach stałych. Dzięki niemu setki a nawet tysiące ścieżek mogą być obsługiwane zaledwie przez kilka czy kilkanaście głowic. Oczywiście odbywa się to kosztem zwiększenia czasu dostępu do informacji, średnio do 100 msek. Tym niemniej korzyści wynikające z ograniczenia ilości głowic, które ciągle jeszcze stanowią element pozostający poza zautomatyzowaną produkcją, oraz z uproszczenia układu wybierania — są niezaprzeczalne.

Na rys. 6 przedstawiono konstrukcję przesuwnika zamieniającego pięciobitowy adres na jedno z 32 położeń głowicy. Przesuwnik jest więc konwerterem przekształcającym podany w kodzie dwójkowym adres żądanej ścieżki na przesunięcie liniowe trzpienia, doprowadzającego głowicę do tej ścieżki. Składa się on z pięciu tłoczków, umieszczonych we wspólnym cylindrze. Każdy tłoczek realizuje inne co do wartości przesunięcie liniowe. Wartość tego przesunięcia dla poszczególnych tłoczków jest kolejną potęgą dwójki, pomnożoną przez przesunięcie elementarne s. Tak więc pierwszy tłoczek realizuje przesunięcie $S_1 = s \cdot 2^0$, drugi $S_2 = s \cdot 2^1$, ..., piąty $S_5 = s \cdot 2^4$. Każdy tło-



Rys. 5. Schemat napędu taśmy w urządzeniu RAM



Rys. 6. Pozycyjny przesuwnik hydrauliczny

czek jest sterowany własnym zaworem dwupołożeniowym. Jedno położenie zaworu, odpowiadające w adresie ścieżki „1", powoduje doprowadzenie oleju pod ciśnieniem p do przestrzeni cylindra za danym tłoczkiem, drugie, odpowiadające „0", powoduje połączenie przestrzeni za tłoczkiem ze zbiornikiem oleju. Każdy tłoczek posiada dwa zderzaki, współpracujące ze zderzakami tłoczków sąsiednich. Jeden zderzak ogranicza ruch własny tłoczka do wartości $S_n = s \cdot 2^{n-1}$, drugi przesuwa tłoczek sąsiedni (realizujący przesunięcie S_{n+1}) o wartość S_n oraz ogranicza jego ruch własny do wartości S_{n+1}. Tłoczek ostatni posiada tylko jeden zderzak, ograniczający ruch własny; stanowi on jedną całość z trzpieniem.

Na rys. 6a pokazany jest przesuwnik w położeniu odpowiadającym adresowi „00000". Wszystkie zawory $A, B \ldots E$ znajdują się w stanie „0", tzn. przestrzeń w cylindrze za kolejnymi tłoczkami połączona jest ze zbiornikiem oleju, a same tłoczki zajmują skrajnie lewe położenie. Na rys. 6b pokazane jest położenie przesuwnika odpowiadające adresowi „11010". W tym wypadku trzpień został przesunięty o sumę przesunięć tłoczków, których zawory są w stanie „1", a więc o

$$S = s \cdot 2^1 + s \cdot 2^3 + s \cdot 2^4 = 26\,s$$

Jest to 27 położenie trzpienia (uwzględniając położenie zerowe).

Istnieje ponadto szereg innych rozwiązań hydraulicznego przesuwnika skokowego.

3. Podsumowanie

Ważniejsze parametry wyżej omówionych pamięci przedstawione zostały w tablicy I. Należy stwierdzić, że zdecydowana większość danych, to bezwzględne wartości, wynikające z przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych. Wyjątek stanowi szybkość przesyłania informacji. Jest ona wielkością względną, zależną od pewnych czynników, nie może więc być bezpośrednio wykorzystywana do wzajemnego porównywania urządzeń. I tak w żadnym przypadku w parametrze tym nie uwzględniono wpływu czasu dostępu, należy więc traktować go jako wartość chwilową szybkości. Poza tym dla większości urządzeń (dyski, pętle, bęben) podano szybkość jednokanałowego szeregowego przesyłania, podczas gdy dla niektórych urządzeń szybkość ta jest wynikiem przesyłania wielokanałowego (CRAM — 8 kanałów; ICT-1564 — 2 kanały).

Do celów porównawczych dogodnym kryterium jest również koszt urządzenia. Z tego punktu widzenia omawiane pamięci można podzielić na dwie grupy: względnie tanie i względnie drogie, przy czym przyjmuje się za linię podziału koszt 30 000 dolarów.

Do grupy urządzeń tańszych należą wszystkie pamięci dyskowe i pamięć na pętlach magnetycznych. W grupie tej znajdzie się również opracowywana w IMM pamięć z wymiennym bębnem.

Do grupy urządzeń droższych należą pamięci na kartach magnetycznych i na paskach taśmy magnetycznej. W tablicy II podano zestawienie kosztów pamięci (bez elektroniki).

Z porównania wynika, że zarówno koszty całkowite, jak i koszty w odniesieniu do 1 bitu zmagazynowanej informacji są tego samego rzędu dla wszystkich urządzeń w grupie pierwszej.

Należy podkreślić, że analiza kosztów jest czynnikiem wpływającym przede wszystkim na decyzję zakupu odpowiedniego urządzenia. Nie przedstawia natomiast zasadniczej wartości, gdy przeprowadza się rozważania nad wyborem rodzaju urządzenia do opracowania i produkcji. W tym ostatnim przypadku powinny przede wszystkim decydować możliwości techniczne kraju. Np. realizacja pamięci na paskach taśmy, nawet przy najkorzystniejszych wskaźnikach kosztów i uznaniu jej jako pamięci najbardziej perspektywicznej nie może być podjęta bez zabezpieczenia produkcji względnie dostaw taśm magnetycznych do zapisu cyfrowego, nie mówiąc już o możliwościach rozwiązania wszystkich problemów konstrukcyjnych i technologicznych.

Sądzimy, że w warunkach polskich podjęcie opracowania pamięci masowej z wymiennym nośnikiem informacji, przy pełnym uwzględnieniu dotychczasowych doświadczeń, powinno pójść w kierunku kontynuowania prac nad pamięciami bębnowymi, w szczególności nad ich wersją wymienną, dla której brak odpowiednika światowego. Ta droga bowiem w

Tablica I. Zestawienie parametrów pamięci masowych

Typ / Parametr	Dyski			Karty magnetyczne		Paski taśmy	Pętle taśmy
	IBM-1311	IBM-2311	Anelex 80	CRAM	ICT-1564	IBM-2321	Potter-RAM
Wymiary mm	∅ 354	∅ 354	∅ 400	354 × 82	405 × 114	330 × 57	750 × 50
Ilość dysków, kart, taśm	6	6	6	256	256 (× 8)	2 000	16
Ilość czynnych pow.	10	10	12	256	256 (× 8)	2 000	16
Ilość ścieżek	100	200	200	56	128	100	112
Gęstość ścieżek/cm	10	20	20	10	11	20	25
Pojemność dysku, karty taśmy (znaków)	600 000	1,45 mln	670 000	21 700	166 400	200 000	450 000
Pojemność pakietu (mln znaków)	3	7,25	4	5,5	42,6	400	7,2
Pojemność pakietu*) (mln bitów)	21	56	24	44	340,8	3 200	50,3
Gęstość zapisu (b/mm)	40 max	50 max	23	10	25	45	40
Ilość głowic	10	20	24	8	8	20	16 × 7
Prędkość obrotowa (obr/min)	1500	1500	2400	10 m/sek	12,8 m/sek		15 m/sek
Średni czas dostępu (m/sek)	240	85	90	235	300	400	87,5
Szybkość przesyłania informacji (zn/sek)	77 000	89 000	66 000	100 000	80 000		90 000

*) Ze względu na różną długość znaków (6—9 bitów) bit jest bardziej miarodajną jednostką pojemności.

Tablica II. Zestawienie kosztów

Grupa	Typ pamięci	Rodzaj pamięci	Pojemność mln bitów	Koszt całk. w tys. $	Koszt na 1 bit w centach	Koszt magazynu $	Koszt magazynu na 1 bit w centach
I	IBM-1311	dysk	21	21	0,100	500	0,0024
	IBM-2311	„	56	26,5	0,047	500	0,00089
	Anelex 80	„	24	16	0,067	370	0,0014
	Potter--RAM	pętle	50	14,5	0,029	200	0,0004
II	CRAN	karty	44	43	0,100	240	0,00055
	IBM-2321	paski	3200	150	0,005		

oparciu o konkretne wyniki prac IMM w tej dziedzinie może najszybciej doprowadzić do celu. Prostota konstrukcji, duża niezawodność są czynnikami, dla których pamięci bębnowe (pierwsze pamięci typu *„random access")*, mimo najniższego spośród wszystkich omawianych pamięci wskaźnika wykorzystania objętości, np. 1 : 4 na korzyść pamięci dyskowej, są w dalszym ciągu przedmiotem nowych opracowań. W najnowszych rozwiązaniach osiągają one pojemność rzędu kilkudziesięciu, a nawet kilkuset milionów bitów (np. IBM-2301, BRYANT PhD-170, Univac Fastrand).

Wydaje się, że omówione wyżej czynniki mimo wszystko odgrywają drugoplanową rolę wobec czynnika zasadniczego, jakim jest możliwość nieograniczonego powiększania pojemności w każdym z typów pamięci. Bowiem pojemność pamięci, przy równoczesnie szybkim dostępie do informacji w niej zmagazynowanej, decyduje o efektywności systemów przetwarzania danych. W zasadzie w systemach takich najlepsze rezultaty osiągane są przy użyciu dużych pamięci dyskowych (niewymiennych) o pojemnościach rzędu setek milionów, a nawet miliardów bitów. Jednakże ze względu na wysokie koszty takich pamięci (setki tysięcy dolarów) stosowanie ich jest ograniczone do bardzo dużych i szybkich systemów.

Wskutek wprowadzenia pamięci z wymiennym magazynem informacji i możliwości teoretycznie nieograniczonego zwiększania ich pojemności, rozwiązywanie dużych problemów, między innymi z zakresu przetwarzania informacji, stało się również możliwe na maszynach średnich i małych.

Opracowanie tego typu pamięci w Polsce stworzy również nowe perspektywy dla maszyn rodziny ZAM.

Uwzględniając liczbę maszyn pracujących w systemach przetwarzania oraz efektywny wzrost ich szybkości na skutek uzupełnienia względnie wyeliminowania pamięci taśmowych pamięciami *„random access"*, można w sposób wymierny obliczyć wynikające korzyści.

LITERATURA

[1] L. J. Higgins: Cartridge Loading Random Access Memories, Comp. & Data Proc. News, 02—03.1965

[2] J. Klahs u. H. Kohn: Datenverarbeitung mit dem IBM--System/360, BTA, 02.1965

[3] J. Krzemiński: Pozycyjny przesuwnik hydrauliczny, oprac. wewn. IMM, 1964

[4] Das IBM-System/360, Elektronische Rechenanlagen, 02.1965

[5] IBM-1440, Data Processing, 01—02.1963

[6] Small-scale random access store, Data Processing, 01—02. 1964

[7] CRAM — card random access memory, Data Processing, 11—12.1963

[8] ICT Magnetkartenspeicher, BTA, 10.1964.

ZYGMUNT POJDA
Instytut Maszyn Matematycznych
Dział Informacji Naukowej i Wydawnictw

Źródła bieżącej informacji patentowej

Podstawowymi źródłami informacji patentowej są publikacje i dokumenty objęte ogólnym terminem literatury patentowej.

Do nich należą:

- skrócone opisy wyłożeń patentowych
- skrócone opisy zgłoszeń patentowych
- pełne teksty wyłożeń patentowych
- pełne teksty opisów patentowych

Literatura patentowa stanowi jedno z podstawowych źródeł rozeznania aktualnego stanu i tendencji rozwojowych techniki. Główną jej cechą jest wczesność informacji. Publikacje patentowe wyprzedzają bowiem analogiczne w literaturze technicznej o $2 \div 6$ lat.

W literaturze patentowej istnieje jednak duże zróżnicowanie, zarówno pod względem form publikacji, jak też ich wczesności.

Wynika to z obowiązujących w poszczególnych krajach procedur i trybu udzielania patentów i ich publikacji. Średnie długości okresów, związanych z przeprowadzeniem procedury udzielania patentów, są następujące:

Związek Radziecki	— średnio	~	2 lata
Francja	„	~	1 rok
Anglia	„	~	3 lata
Niemcy Zachodnie	„	~	3—5 lat
Stany Zjednoczone	„	~	5 lat

Krótki okres udzielania patentów we Francji wynika z nieprowadzenia w tym kraju badań na nowość zgłoszenia.

Wyłożenie, poprzedzające udzielenie patentu, nie skraca znacznie okresu publikacji patentu. W NRF wyprzedzenie to wynosi 6 miesięcy i tylko w tym kraju wydawany jest periodyk publikujący skrócone opisy wyłożeń patentowych.

Z publikacji patentowych dostępnych w Polsce należy wymienić następujące pozycje:

1. Informatory patentowe Urzędu Pat. PRL w wydaniach A, B, C i D.

2. Periodyki zagraniczne publikujące skrócone opisy patentów (w przypadku NRF skrócone opisy zgłoszeń patentowych).

3. Pełne opisy patentów.

Omawiając powyższe pozycje należy stwierdzić:

1. Informator Patentowy w swych wydaniach A, B, C i D daje wykaz udzielonych patentów w kraju i za granicą.

Przydatność tych wydawnictw jest jednak ograniczona, gdyż podają one wyłącznie tytuły patentów w oryginalnym brzmieniu i tłumaczeniu oraz dane dotyczące właścicieli patentu, a ukazują się poza tym ze znacznym opóźnieniem, wynoszącym $4 \div 6$ miesięcy w stosunku do daty publikacji patentu.

2. Znacznie przydatniejsze do wstępnego rozeznania zastrzeżenia są zagraniczne periodyki (przeważnie tygodniki) podające skrócone opisy zgłoszeń patentowych. Są one nie tylko o kilka miesięcy wcześniejsze od ogólnikowych danych podawanych w Informatorze Patentowym Urz. Pat. PRL, lecz zawierają na ogół wystarczające wiadomości w formie skróconego opisu i rysunków, umożliwiających już wstępną ocenę istoty zastrzeżenia patentowego. Dostępne są one w kraju w 2 tygodnie od daty wydania.

3. Pełne opisy patentów krajowych i zagranicznych znajdują się w bibliotece Urzędu Patentowego PRL.

Dostępne są one jednak ze znacznym opóźnieniem, w odniesieniu do daty udzielenia i to w różnym stopniu, zależnym od kraju udzielającego dany patent.

Z uwagi na to, że publikacje zawierające skrócone opisy patentów znacznie wyprzedzają ukazanie się pełnych opisów oraz to, że ich analityczne ujęcie ułatwia wstępne rozeznanie nawet wielkiej liczby pozycji, wydawnictwa te zasługują na szczególną uwagę, przy ustalaniu cyklu informacji patentowej.

Z tego też powodu wydaje się celowe bliższe omówienie poszczególnych wydawnictw tego typu z punktu widzenia wczesności informacji, objętości materiałów i formy publikacji.

1. Na szczególną uwagę zasługuje wydawnictwo francuskiego Urzędu Patentowego Bulletin Officiel. Atrakcyjność tego wydawnictwa wynika ze skróconego trybu udzielania patentów we Francji (nie bada się zgłoszeń na nowość), tak więc zgłoszenia równocześnie wniesione we Francji i innych krajach (np. USA, NRD i inne) publikowane są we Francji o kilka lat wcześniej niż w krajach autorów zgłoszeń. Przydatność tego źródła informacji zwiększa się jeszcze dzięki przewadze zgłoszeń zagranicznych (z USA, NRD, Anglii i Japonii). Pewną cechą ujemną tych publikacji jest jednak zbyt skrótowe potraktowanie poszczególnych pozycji. Wydawnictwo ukazuje się jako tygodnik i zawiera od 15 ÷ 20 pozycji z zakresu techniki maszyn matematycznych.

2. Urząd Patentowy USA wydaje periodyk pod nazwą „Official Gazette".

Publikuje on skrócone opisy patentów udzielonych w Stanach Zjednoczonych, wśród których znajdują się liczne pozycje (20 ÷ 25 tygodniowo) z zakresu konstrukcji i technologii maszyn matematycznych.

3. Spośród publikacji NRF zasługuje na uwagę wydawnictwo „Auszüge aus den Patentanmeldungen", które publikuje w przekroju tygodniowym „wyłożenia patentowe" w formie skróconych opisów. Są to zgłoszenia patentowe, które już przeszły „badania na nowość" i w zasadzie ukazują się bez zmian jako patenty po okresie 6 miesięcy. Zawierają one ok. 40% zgłoszeń zagranicznych (z przewagą amerykańskich).

4. Urząd Patentowy Anglii publikuje udzielone patenty w postaci zbiorowej, w książkach wydawanych w okresach rocznych. Zawierają one patenty w formie skróconych opisów. Forma ta wprawdzie ułatwia retrospektywne poszukiwania, lecz obarczona jest nieraz dużym opóźnieniem w przekazywaniu informacji.

5. Urząd Patentowy Związku Radzieckiego wydaje dwutygodnik „Oficjalnyj Bjuletien" zawierający skrócone opisy patentów z przewagą zgłoszeń krajowych.

Publikacje innych krajów nie wymagają specjalnego omówienia, gdyż zawierają nieliczne pozycje interesujące specjalistów z dziedziny maszyn matematycznych oraz nie odbiegają zasadniczo od form powyżej cytowanych źródeł.

Według wstępnych rozeznań ilość pozycji objętych punktami 1 i 2 wyniesie miesięcznie ok. 300 ÷ 350 pozycji, co w przekroju rocznym wyniesie 3600 do 4200 pozycji.

Ilość ta wytycza już kierunek doboru systemu informacji.

System informacji patentowej przyjęty w Dziale Informacji Naukowej i Wydawnictw Instytutu Maszyn Matematycznych zakłada trójstopniowy cykl rozeznań tematycznych:

- pierwszy etap poszukiwań polega na wyselekcjonowaniu materiałów według takich danych, jak tytuł patentu, właściciel i kraj zgłoszenia oraz stopień nowości
- drugi etap obejmuje zapoznanie się z treścią skróconych opisów patentów wybranych w pierwszym etapie oraz wytypowanie na tej podstawie pozycji najbardziej zbliżonych do studiowanej tematyki
- trzeci etap — to analiza pełnych opisów patentowych poprzednio wybranych pozycji.

Do realizacji działalności według powyższych założeń stosowane są w Dziale Informacji IMM następujące formy opracowań dokumentacyjnych patentów:

1. Redagowanie i wydawanie Biuletynu Informacyjnego „Patenty" obejmującego ogólne dane zgłoszeń patentowych.

2. Prowadzenie kartoteki dokumentacyjnej patentów, obejmującej poza ogólnymi danymi fotokopie skróconych opisów patentów.

3. Kompletowanie zbioru fotokopii skróconych i pełnych opisów patentowych.

Mając na uwadze konieczność przejścia w przyszłości do form maszynowej selekcji, która zaistnieje, gdy liczba pozycji zbioru przekroczy wartość ok. 10 tys., zaplanowano w ośrodku opracowanie słownika deskryptorów oraz pogłębionego systemu klasyfikacji działu maszyn matematycznych, warunkującego to zamierzenie.

ETO-Express

ETO w USA

Postępy mikrominiaturyzacji

Mikrominiaturyzacja układów elektronicznych czyni poważne postępy.

Nowa technika mikrominiaturowych układów logicznych, przerzutników i innych podzespołów polega na stosowaniu wyłącznie tranzystorów typu MOS (Metal-oxid-semiconductor) z wyeliminowaniem oporników i kondensatorów. Dzięki temu można było znacznie uprościć technologię produkcji tych układów. Jednak największą korzyścią stosowania tranzystorów typu MOS jest dalsze poważne zmniejszenie wymiarów.

Firma Micro-electronics oferuje od końca roku 1965 100-obwodowy rejestr składający się z 613 tranzystorów MOS naniesionych na płytce o wymiarach 1,62 × 2,5 mm, co daje ok. 150 tranzystorów MOS na jeden milimetr kwadratowy.

(Control Engineering, nr 4/1966)

EMC w wyższych uczelniach USA

W roku 1957 w wyższych uczelniach amerykańskich zainstalowanych było zaledwie 40 maszyn cyfrowych. Siedem lat później — w roku 1964 — było już 10 razy tyle czyli 400 sztuk o łącznej wartości ok. 400 milionów dolarów. Koszty eksploatacyjne (łącznie z programowaniem) pochłaniały rocznie 200 mln dolarów.

W ubiegłym roku została powołana pod przewodnictwem prof. Rossera specjalna komisja Amerykańskiej Akademii Nauk do zbadania sytuacji na odcinku elektronicznej techniki obliczeniowej w uczelniach amerykańskich. Komisja stwierdziła, że wzrost liczby maszyn jest zbyt powolny w stosunku do potrzeb. Proponuje się zwiększenie do roku 1968 liczby maszyn cyfrowych o 100%, tzn. do 800 sztuk. Zakłada się, że koszty eksploatacyjne wyniosą wtedy ok. 450 mln dolarów.

(Elektronik Zeitung, nr 6/66)

A. Senkowski

Mgr inż. STANISŁAW JASKÓLSKI
Inż. DOROTA PRAWDZIC
Instytut Maszyn Matematycznych

Wystawa INCOMEX-66 w Pradze

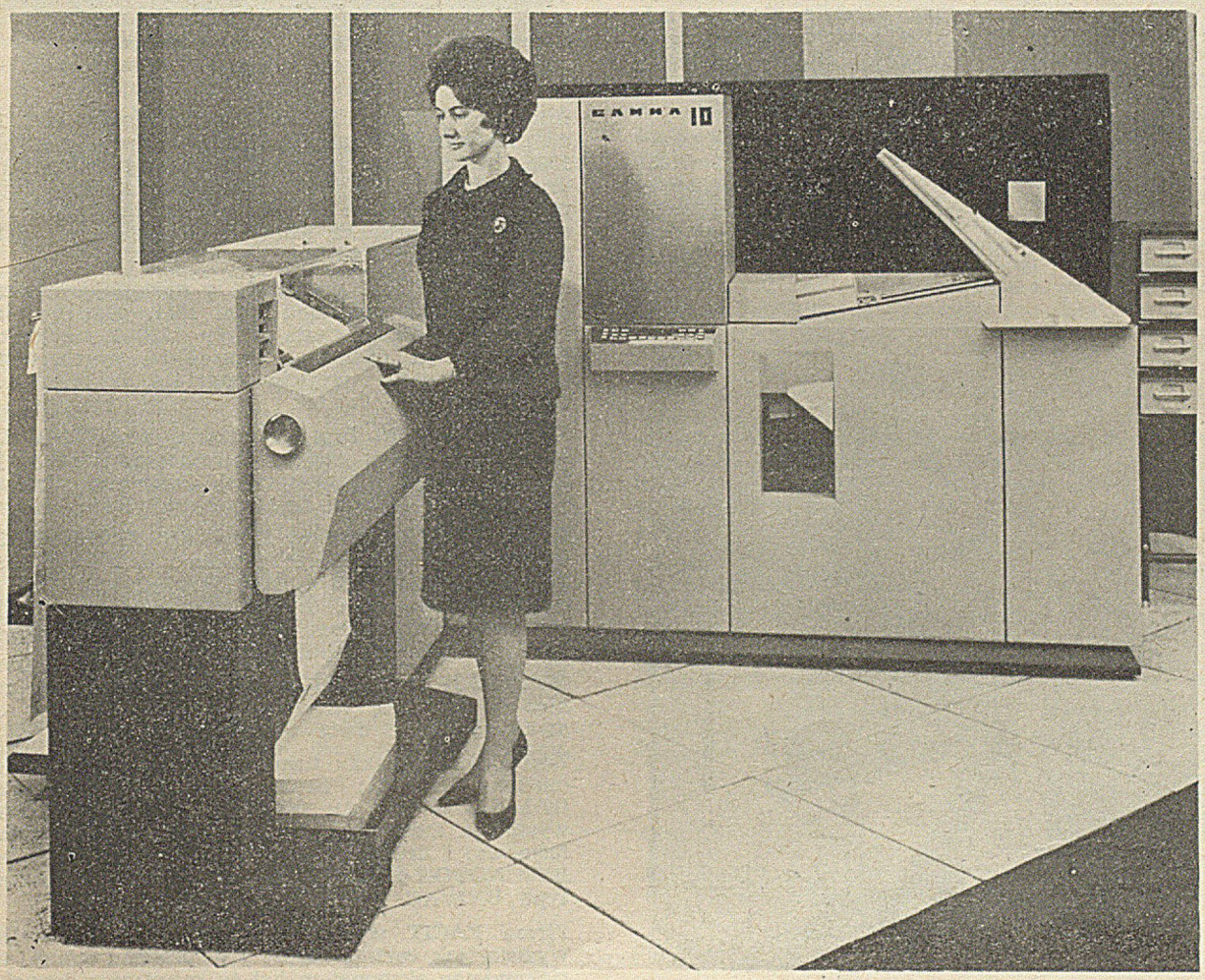
Podano krótką charakterystykę stanu techniki obliczeniowej w Czechosłowacji. Wymieniono demonstrowane na wystawie zestawy maszyn cyfrowych ICT-1900, IBM 1410, LEO 326, GIER, NCR-ELLIOTT 4100, LPG-21, GAMMA 10, DATA SAAB D21, UNIVAC 1050 oraz opisano interesujący rejestrator danych na taśmie magnetycznej typ ME-1700 firmy FACIT i urządzenie do transmisji danych „Marconidata" H-6000 firmy English Electric Leo Marconi. Podkreślono znaczenie wystawy jako czasowego wielkiego ośrodka obliczeniowego i omówiono prowadzoną podczas jej trwania działalność informacyjną i szkoleniową.

W połowie 1966 r. w Czechosłowacji było zainstalowanych 49 maszyn cyfrowych, pracujących w 26 ośrodkach obliczeniowych. Ponadto działały 24 usługowe stacje maszyn licząco-analitycznych.

Rozwój środków obliczeniowych w Czechosłowacji datuje się od 1958 r., gdy w Instytucie Naukowo-Badawczym Maszyn Matematycznych (Výzkumny ústaw matematickijch strojú) zaczęła pracować czechosłowacka maszyna SAPO, zaś w Instytucie Bądawczym Optyki i Mechaniki Precyzyjnej zainstalowano pierwszą importowaną maszynę matematyczną ZUSE 11. W 1959 r. sprowadzono do Instytutu Techniczno-Ekonomicznego Przemysłu Chemicznego maszynę URAL 1. W 1960 r. sprowadzono dwie maszyny ZUSE 11, w 1961 r. — URAL 2, MIŃSK 1, ZUSE 23, ELLIOTT 803B i dwie maszyny LGP-30.

Import maszyn ciągle wzrastał, przy tym należy zaznaczyć, że zakupywano bardzo różne typy maszyn. Obecnie — poza czechosłowacką maszyną EPOS1 uruchomioną w 1963 r. i kilkoma mniejszymi oraz poza wymienionymi wyżej maszynami importowanymi — w Czechosłowacji pracują następujące typy maszyn: BULL Gamma 3B2, ELLIOTT 503, MIŃSK 2, ODRA 1003 oraz sprowadzone w 1966 r. maszyny: LEO 360, ICT 1905, MIŃSK 22, GAMMA 30, NCR 315, ODRA 1013.

Większość ośrodków obliczeniowych znajduje się w instytutach naukowo-badawczych i uczelniach oraz w kilku zakładach przemysłowych, jak Tesla, SKODA, Huta im. Gottwalda, CKD i innych. Przedsiębiorstwo „Kancelarske Stroje" ma jeden z największych ośrodków obliczeniowych, który wyposażony jest w dwie



1. Maszyna BULL—GE Gamma 10

maszyny ELLIOTT 803B i 503 i zatrudnia 160 pracowników.

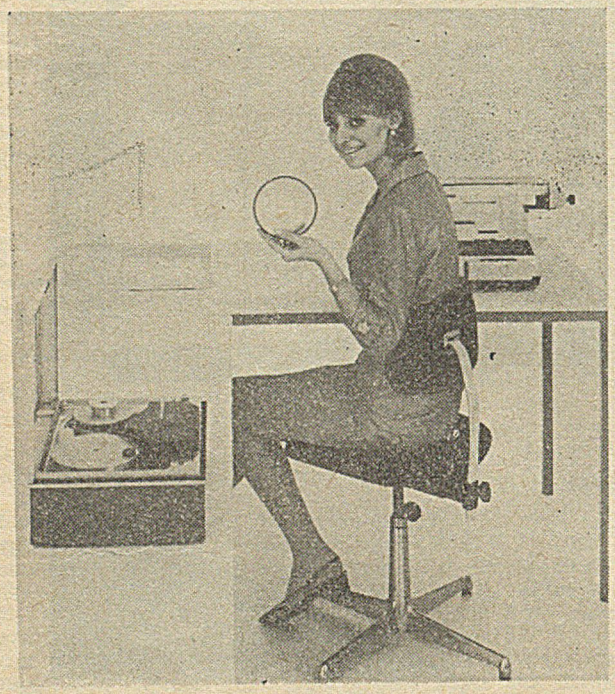
W sytuacji, nakazującej dalsze szybkie zaopatrzenie gospodarki narodowej w maszyny matematyczne, przy dotychczasowym braku własnej produkcji, wynikła konieczność gruntownego zbadania właściwości oferowanych do importu maszyn i wyboru najlepszych celem zawężenia ilości typów i rozsądnego ujednolicenia pracy ośrodków obliczeniowych. Wchodzi również w grę prawdopodobnie sprawa ewentualnego wyboru licencji.

Najpoważniejszymi kontrahentami stały się firmy angielskie. W ramach współpracy między Czechosłowacją i Wielką Brytanią wysunięto myśl o zorganiwaniu w Pradze przeglądu najnowszych maszyn angielskich. Początkowo miał to być *„Tydzień brytyjskiej techniki obliczeniowej w Czechosłowacji"*. Szybko jednak do tej inicjatywy przyłączyły się firmy z innych krajów zachodnich. W rezultacie, w rekordowo szybkim czasie, bo w ciągu 3 miesięcy, zorganizowano w Pradze wystawę **INCOMEX-66**, w której uczestniczyło 17 najpoważniejszych firm zachodnich z 8 krajów. Wystawa **IN** *(International)* **COM** *(Computer)* **EX** *(Exhibition)* została zorganizowana przez Państwową Komisję do Spraw Techniki oraz czechosłowacką agencję Made in Publicity i trwała od 12 maja do 8 czerwca 1966 r.

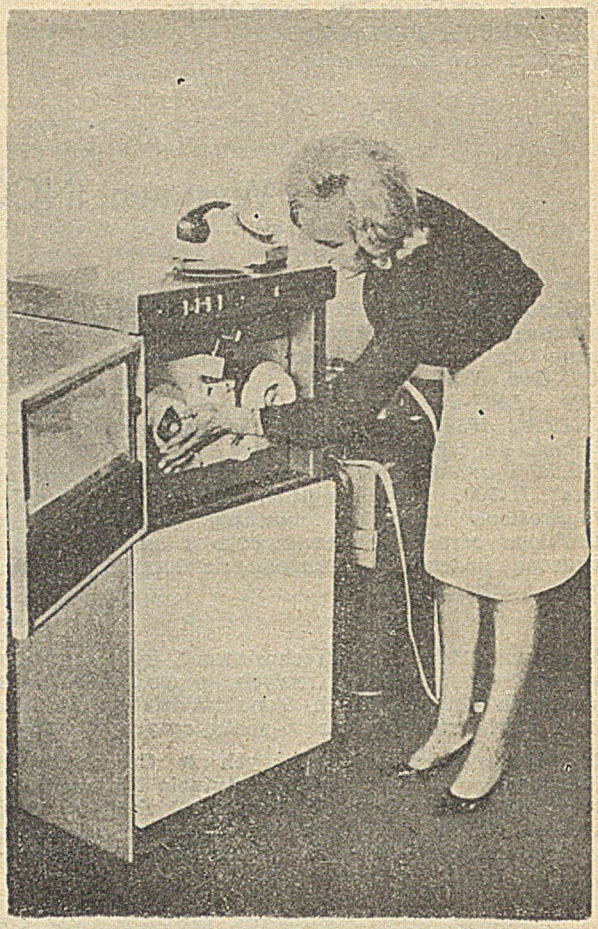
INCOMEX-66 był pierwszą tego typu wystawą produkcji firm kapitalistycznych w krajach obozu socjalistycznego. Skoncentrowano tu ok. dziesięciu zestawów maszyn matematycznych małej i średniej mocy oraz szereg urządzeń pomocniczych. Eksponowano maszyny o średnim międzynarodowym standardzie, wypróbowane już szeroko w praktyce i dostępne do zakupu.

Warto zaznaczyć, że jedynie firma IBM wystąpiła ze stosunkowo starym typem IBM 1410. Inne firmy, jak ICT, ELLIOTT, English Electric Marconi itd. przedstawiły swoje najnowsze modele. Należy również wspomnieć, że do ekspozycji chciały się przyłączyć firmy japońskie i włoskie, lecz z przyczyn organizacyjnych nie udało się już tego załatwić.

W niniejszym artykule nie będziemy podawać parametrów technicznych wystawianych maszyn, bowiem były one już wielokrotnie opisywane (patrz poprzednie numery naszego czasopisma, przy okazji sprawozdań z ubiegłorocznych wystaw we Francji i Anglii). Wymienimy tylko niektóre zestawy maszyn ważniejszych firm.



2. Rejestrator FACIT ME-1700 sprzężony z sumatorem



3. Urządzenie do transmisji danych Marconidata

Angielska firma ICT przedstawiła zestaw ICT 1900 do przetwarzania danych, złożony z części centralnej 1905, sześciu szaf pamięci taśmowej 1974, dwóch drukarek typu 1933; jako urządzenia wejścia-wyjścia pracowały ponadto: 3 czytniki taśmy papierowej, typ 1916, dziurkarka taśmy typu 1925 oraz czytnik kart typu 1911 i dziurkarka kart 1936.

Maszyna IBM 1410 pracowała w następującym zestawie: jednostka centralna typu 1411, pamięć taśmowa — typ 729 (7 stacji) i typ 7330 2 stacje, dwa bloki pamięci dyskowej typu 1311, synchronizator urządzeń wejścia i wyjścia typu 1414, drukarka wierszowa typu 1403, czytnik i dziurkarka kart typu 1402.

Zestaw LEO 326 firmy ENGLISH ELECTRIC LEO MARCONI oprócz części centralnej zawierał 6 jednostek pamięci magnetycznej taśmowej, drukarkę wierszową, 2 czytniki taśmy, czytnik kart.

Maszyna GIER duńskiej firmy REGNECENTRALEN oprócz części centralnej, czytnika i dziurkarki taśmy papierowej zawierała 5 stacji pamięci taśmowej, pamięć dyskową oraz drukarkę wierszową pracującą *„off line"* z czytnikiem taśmy RC-2000 oraz pamięcią taśmową, poprzez specjalny konwerter.

Maszyna NCR-ELLIOTT 4100 wyposażona była również w drukarkę wierszową, pamięć taśmową oraz dwa czytniki i dwie dziurkarki taśmy.

Zachodnioniemiecka firma EUROCOMP wystawiła maszynę LGP-21; firma BULL-GE — maszynę GAMMA 10 (rys. 1); firma szwedzka DATA SAAB wystawiła maszynę D 21 z trzema stacjami pamięci taśmowej i drukarką wierszową; amerykańska firma REMINGTON-RAND-UNIVAC wystawiła maszynę typu UNIVAC 1050.

Firma FACIT wystawiła szereg urządzeń wejścia-wyjścia, jak czytnik taśmy i dziurkarkę taśmy. Najciekawszym eksponatem był tu rejestrator danych na taśmie magnetycznej typ ME-1700 (rys. 2). Urządzenie

to umożliwia rejestrację danych z urządzeń takich, jak sumatory, maszyny do pisania oraz inne maszyny biurowe. Rejestracja odbywa się na taśmie półcalowej z gęstością 8 bitów/mm. Zarówno rodzaj taśmy, jak i wymiary szpuli oraz sposób rejestracji umożliwiają bezpośrednie przeniesienie taśmy z danymi do jednostek pamięci taśmowej magnetycznej, stosujących standardowy system zapisu używany m. in. przez IBM oraz innych głównych producentów maszyn cyfrowych (standard ECMA). Cena rejestratora ok. 1800 dolarów.

Firma FRIDEN wystawiła swoje kalkulatory, m. in. nowy typ FRIDEN 130, jak również maszynę *Flexowriter.*

Poza wspomnianymi maszynami cyfrowymi firma ENGLISH ELECTRIC LEO MARCONI oraz IBM pokazały też urządzenia do transmisji danych. Urządzenie IBM służyło do przekazywania danych zarejestrowanych na kartach dziurkowanych i było praktycznie wykorzystywane na wystawie.

Urządzenia f-my EELM tzw. „Marconidata" z serii H-6000 (rys. 3) było również demonstrowane w czasie pracy. Urządzenie to zasługuje na uwagę ze względu na prostotę konstrukcji i łatwość wykorzystania. Jako nośnik informacji wykorzystuje ono taśmę dziurkowaną. Dane przesyłane są w systemie jedno- lub dwukierunkowym z szybkością 62,5 znaków/sek. Do przesyłania danych wykorzystuje się linie telefoniczne. Koszt pełnego zestawu do transmisji dwukierunkowej (obejmujący dwa komplety urządzeń nadawczo-odbiorczych) wynosi ok. 28 000 dolarów, a zestawu do transmisji jednokierunkowej (obejmujący urządzenia nadawcze i odbiorcze) — ok. 15 000 dolarów.

O bardzo dobrej organizacji wystawy świadczyło to, że większość zestawów maszyn można było oglądać w pracy. Wystawa INCOMEX-66 stała się czasowym potężnym środkiem obliczeniowym, wyposażonym w maszyny przystosowane do wielostronnych zastosowań. Kilkadziesiąt instytucji czechosłowackich zgłosiło do rozwiązania wiele różnorodnych problemów. Programy na maszyny zostały opracowane przez przedstawicieli wystawców przy współudziale czechosłowackich specjalistów. Jednakowe problemy rozwiązywano równolegle na różnych maszynach, co daje obecnie możliwość przeprowadzenia analizy porównawczej pracy różnych typów maszyn. Na przykład problem ewidencji sprzedaży odzieży w handlu detalicznym rozwiązywano jednocześnie na maszynie LEO 326, IBM 1410 i BULL GAMMA 10. Na maszynie DATA SAAB D21 przez cały czas wystawy pracowały programy związane z prognozą pogody. Problemy budownictwa mieszkaniowego rozwiązywano na maszynie NCR ELLIOTT 4100.

Opracowano program diagnozy wrodzonych wad serca na maszynie IBM 1410. Na maszynie LGP-21 rozwiązywano problemy automatyzacji w energetyce. Problemy optymalizacyjne z zakresu gospodarki w spółdzielniach rolniczych rozwiązywano na maszynie ELLIOTT, LEO 326, IBM 1410. Na maszynie GIER m. in. rozwiązywano problemy naukowe, przedstawione przez Czechosłowacką Akademię Nauk. Na maszynie ICT 1905 liczono sieci PERT oraz rozwiązywano problemy zarządzeniowe z dziedziny przemysłu maszynowego i rolnictwa. Przygotowano na maszynę IBM-1410 program ewidencji przekładów, zgłoszony przez Instytut Informacji Techniczno-Ekonomicznej.

Na maszynach wystawionych na INCOMEX-66 opracowano wiele problemów naukowo-technicznych i ekonomicznych zgłoszonych m. in. przez Zarząd Dróg Wodnych, energetykę, hutnictwo, Instytut Geodezji i Kartografii, Instytut Geofizyki, Instytut Astronomii, Instytut Chemii Fizycznej, Miejski Urząd Telekomunikacyjny, Komisję Planowania, dziennik „Rudé Právo", Państwowy Urząd Ubezpieczeń Społecznych, Państwową Księgarnię Techniczną, zakłady przemysłowe, przedsiębiorstwa budowlane, biura projektowe, wyższe uczelnie i inne instytucje.

Podane przykłady rozwiązywanych problemów świadczą o szerokim zainteresowaniu wielu przedsiębiorstw i instytucji możliwością stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej.

W czasie trwania wystawy odbywało się szkolenie programistów czechosłowackich przez wystawców, pokazy pracy poszczególnych maszyn i programów, seminaria i inne imprezy informacyjno-szkoleniowe. Bardzo interesujące dla zwiedzających wystawę było kilkudniowe sympozjum, na którym przedstawiciele najpoważniejszych firm (IBM, ELLIOTT, EELM, ICT, REGNECENTRALEN, SAAB i NCR) wygłosili około 40 referatów na następujące tematy:

1. Systemy elektronicznego przetwarzania danych (w planowaniu produkcji i zbytu, gospodarce materiałowej, bankowości, gospodarce komunalnej itd.), przygotowanie przedsiębiorstw do wprowadzenia EPD, szkolenie kadr.

2. Badania operacyjne (programowanie liniowe w przemyśle chemicznym: doświadczenia stosowania metod analizy ścieżki krytycznej — PERT, CPS, LESS, CPM; problemy transportowe itd.).

3. Sterowanie procesami technologicznymi, m. in. w przemyśle papierniczym, w elektrowniach, w stalowniach.

4. Rozwój maszyn matematycznych i oprogramowania oraz ośrodków obliczeniowych (m. in. najnowsze tendencje systemów programowania; IPM — uniwersalny język programowania; język ALGOL-Genius; system programowania BEST dla maszyn NCR 315; najnowsza technologia przetwarzania danych; instalacja maszyn i organizacja ośrodka obliczeniowego itd.).

Wystawę zwiedzało przeciętnie około 700 osób dziennie: ze względu na zamknięty charakter wystawy, były to w zasadzie grupy osób specjalizujących się w dziedzinie budowy i zastosowań maszyn matematycznych lub też celowo kierowane wycieczki potencjalnych użytkowników maszyn matematycznych.

Wystawę zwiedziły również liczne delegacje z innych krajów obozu socjalistycznego, przede wszystkim ze Związku Radzieckiego, NRD, Bułgarii, Węgier i Polski. Wystawa INCOMEX umożliwiła zapoznanie ok. 15 tysięcy osób z wieloma maszynami matematycznymi produkcji zachodniej, dotychczas znanym tylko nielicznemu gronu najwybitniejszych specjalistów, wyjeżdżających na Zachód.

O celowości tego rodzaju inicjatywy świadczy też propozycja powtarzania w Pradze wystawy INCOMEX co roku lub co dwa lata, z rozszerzeniem jej na inne firmy, które w tym roku nie zdążyły się włączyć. Na Międzynarodowych Targach w Poznaniu lub Brnie dotychczas też były wystawiane niektóre typy maszyn matematycznych produkcji zachodniej. Jednakże, jak stwierdzono, skoncentrowanie eksponatów na INCOMEX'ie dało bez porównania więcej korzyści zarówno wystawcom jak i gospodarzom.

РЕЗЮМЕ

В. Яворски

Руководящие кадры и автоматическая обработка информации

Автор представляет роль автоматической обработки информации в новой системе планирования и управления, которая внедряется в народное хозяйство ПНР. На примере схем управления указаны изменения в этой области, на которые хозяйственные руководители должны обратить внимание. Автор подчёркивает необходимость подготовления руководящих работников к предстоящим заданиям выбора соответствующей системы автоматической обработки данных и правильного использования системы.

Й. Томашевски

Применение электронных аналоговых машин

В статье рассмотрены основные характеристики вычислительных методов использующих электронные аналоговые машины. Представлены возможности применения аналоговых машин для научных исследований, дидактической работы, проектирования и управления технологическими процессами. Поданы примеры применений в энергетической, химической и металлургической промышленности, а также нетехнических применений. В приложениях перечислены примеры применения аналоговых машин в разных областьях, а также представлен список задач решенных с помощью аналоговых машин в некоторых научно-исследовательских институтах Польской Народной Республики.

З. Запольски

Состояние проектных рабат в области электронной обработки данных в ПНР

Автор представляет тематику проектных работ проводимых разными организациями в Польше по применению электронной вычислительной техники. Приводит ряд данных собранных в результате проведенного учёта этих работ, в том числе указывает денежные затраты. Критически обсуждает применяемую методику проектирования систем электронной обработки данных. Предложения автора главным образом касаются дальнейшего развития проектных работ, унификации методики проектирования, а также правильной организационной подготовки предприятий к применению ЭЦВМ.

Л. Кендзерски, В. Мистерек

Проектирование системы электронной обработки данных в торговле

В статье представлены выполненные этапы проекта организации системы электронной обработки данных в Областном предприятии торговли одеждей в Варшаве. В течении 4 месяцев, группа 15 человек производила анализ системы учёта товарного оборота. Затем разработано исходные данные включающие принципы классификации и индексирования, а также систему документов по торговым операциям. В последующих частях проекта будут разработаны вопросы техники и технологии, а также согласование внутренной организации предприятия с системой обработки данных, принципы сотрудничества разных организационных единиц, графики реализации системы, расчёт затрат и экономической эффективности.

А. Тарговски

Электронная техника в издательствах

В статье указаны современные методы ускорения издательского цикла, благодаря применению электронных вычислительных машин, перфорирующих устройств (флексорайтеры) и других электронных устройств для редакционных и корректорских работ, а также для управления печатающими машинами.

SUMMARIES

W. Jaworski

Managing staff and automatic information processing

The author presents the problem of automatic data processing on the basis of discussions about a new system of managment of national economy in Poland. Changes, introduced to various economic levels, to be taken into account by the persons in charge, are shown in diagrams. The necessity of an appriopriate training of the top staff to undertake the decision while chosing an automatic information processing system, is emphasized as well as the appriopriate use of the device.

J. Tomaszewski

An outline of applications of electronic analog computers

The article deals with the basic features distinquishing the computation methods under the employment of electronic analog computers (EMMA). Possibilities are presented in general, of application of analog computers for the scientific research, education, design development and control. Examples are given, of practical applications of EMMA in the power supply, in the chemical industry, metallurgy, as well as of non-technical applications. Supplements quote examples of EMMA being employed in various fields, as well as a summary of problems solved with the use of EMMA in some scientific and.

Z. Zapolski

Actual work in designing automatic data processing in Poland

The author presents the designs developed in the field of automatic data processing, being under elaboration in separate centres in Poland. Numerical data are quoted, resulting from the specification of the above mentioned work. The author gives the approximate costs too. The applied methods of designing automatic data processing are discussed. The conclusions, presented in the paper, concern, among others, further development of designing, standardization of methods, and a proper adapting of the enterprise organization to digital computer application.

L. Kędzierski, W. Misterek

The designing of ADP system for home trade

The paper presents the accomplished stages of a model design of the ADP system for the District Enterprise of Cloth Trade in Warsaw. An analysis of good turnover has been made by a group of 15 persons during 4 months. Then, the basic concept was elaborated. It comprises the principles of classification and indexing as also the system of documentation for trade operations. Further, other aspects of the ADP system realization, problems of technology, and those connected with adaptation of the ADP system are discussed. The principle of separate unit cooperation, accounts of investiments and economic efficiency are considered.

A. Targowski

Electronic type-setting for printing

New ways are given to accelerate the editorial cycle by means of the application of digital coputers, flexowriters and other electronic devices to editorial and correctional job, as also to the control of printing machines.

Я. Мадей

Вычислительный центр для Варшавы

Краткое сообщение по организационной структуре, тематике работ, а также по имеющимся машинным средствам и кадрам варшавского вычислительного центра ZETO-ZOWAR. Актуальный персонал — 50 человек. Планируется расширение центра: 3 ЭЦВМ и 200 работников.

А. Селицки

Об улучшении технического обслуживания ЭЦВМ

Автор представляет задания техической службы вычислительного центра, подчёркивая значение квалификации персонала, а также профилактики обеспечивающей правильные условия эксплуатации ЭЦВМ и периодический контроль старения элементов. На основании наблюдения работы ряда вычислительных центров в краковском и катовицком воеводствах, автор указывает некоторые причины неправильной эксплуатации машин, которые приводят к потере вычислительной мощности.

В. Баласински

Логическая структура и программирование машины NCR-315

В статье приведена характеристика электронной вычислительной машины типа NCR-315, работающей в вычислительном центре Польского Национального Банка в г. Варшаве. Указаны отдельные устройства, входящие в состав машины. Рассмотрена система записи информации и логическая структура машины, а также система программирования.

Е. Новак, Я. Релюга

Запоминающие устройства сверхбольшой ёмкости с обменным носителем информации

Рассматриваются новейшие достижения в области конструирования запоминающих устройств (ЗУ) сверхбольшей ёмкости для ЭВЦМ. Описываются конструкции: ЗУ на обменных дисках, ЗУ на магнитных картах, ЗУ на отрезках магнитной ленты, ЗУ на петлях магнитной ленты. Представлены работы по конструкции обменомагнитного барабана ЗУ. Описывается конструкция позиционного гидравлического устройства для передвижения головок, применяемого почти во всех ЗУ большей ёмкости. Приведены анализ и сравнение параметров работы и стоимости указанных типов ЗУ.

С. Яскульски, Д. Правдзиц

Выставка INCOMEX-66 в Праге

Подана краткая характеристика состояния электронной вычислительной техники в Чехословакии. Рассматриваются демонстрированные на выставке INCOMEX-66 составы электронных вычислительных машин ICT-1900, IBM-1410, LEO-326, GIER, NCR-ELLIOTT 4100, LPG-21, GAMMA-10, DATA SAAB D 21, UNIVAC 1050. Описываются некоторые интересные экспонаты: устройство для записи данных на магнитной ленте, тип ME-1700 фирмы FACIT и устройство для дистанционной передачи данных „MARCONIDATA" M-6000 фирмы English Electric Leo Marconi. Подчёркивается значение выставки INCOMEX-66 как временного мощного вычислительного центра и описывается информационная и учёбная деятельность проведенная во время выставки.

J. Madej

ZETO — the computing service centre for Warsaw

A short information is given about the structure of the establishment, work, the computers used, and the Warsaw staff in the Computing Centre ZETO-ZOWAR. Actually there are employed 50 persons. The forecast of development is-3 digital computers and about 200 employers.

A. Sielicki

On better digital computer technical service

The tasks of the technicians' staff in a computation centre are described. Skilled personel, prophylactic that secures proper conditions of digital computer exploitation, and periodic checking of aging of elements are emphasized. Some reasons of an inappropriate computer exploitation, causing losses of computing power, are presented. They are based on observations made in the computer centres in the districts of Kraków and Katowice.

W. Balasiński

General structure and programming on the NCR 315 digital computer

Given characteristics of the NCR 315 digital computer, istalled in the Electronic Centre of the Polish National Bank in Warsaw. Separate devices of the system are specified, the system of recording information, the internal logical system of the computer, and the software system are discussed.

E. Nowak, J. Reluga

Mass storages with an exchangeable information carrier

A survey is given of solutions of most modern digital computer storages of great capacity. The construction of the cartridge loading random access memory is presented. Namely, exchangeable disk storage, magnetic card memory, magnetic strip memory, flexible tape load storage. Work led on an exchangeable magnetic drum is discussed as well as the construction of a hydraulic digital positioner used almost to all mass storages. The parameters and costs of the described storage devices are analysed and compared.

S. Jaskólski, D. Prawdzic

The INCOMEX-66 exhibition in Praha

Given short characteristics of the state of computation technique in Czechoslovakia. The exhibited digital computer systems ICT-1900, IBM 1410, LEO 326, GIER, NCR, ELLIOTT 4100, LPG-21, GAMMA 10, DATA SAAB D 21, UNIVAC 1050 are cited. Interesting exhibits are described such as: data magnetic tape recorder, type ME-1700, produced by FACIT, as the device for data transmission "MARCONIDATA" H-600 of the English Electric Leo Marconi. The significance of the exhibition is emphasized as that of a temporary big computation centre. Information and training activity led during the exhibition is discussed.

ETO-Express

Cena zł. 12.—

● ETO W CZECHOSŁOWACJI

W Zakładzie „ARITMA", Praha-Wołkowice CSRS przygotowuje się seryjną produkcję nowego typu kalkulatora elektronicznego DP-100, która zostanie uruchomiona od 1967 roku.
Oto krótka informacja techniczna o elektronicznym kalkulatorze dziurkującym ARITMA typ DP-100.

Zestaw DP-100

Maszyna DP-100 składa się z:
- urządzenia wejścia-wyjścia
- jednostki centralnej wykonanej w technice tranzystorowo-diodowej
- zasilacza

Przewidziana jest również drukarka wierszowa.

Urządzenia wejścia-wyjścia

Odczyt danych i program oraz dziurkowanie wyników obliczeń odbywa się za pomocą czytnika-dziurkarki kart 90-kolumnowych. Czytnik-dziurkarka posiada trzy mechanizmy transportu kart:
- mechanizm A (główny) wyposażony w kolejne układy odczytu, blok dziurkujący i układ odczytu (do celów kontroli prawidłowości dziurkowania wyników),
- mechanizm B wyposażony jest w dwa układy odczytu,
- mechanizm C wyposażony jest w dwa układy odczytu.

Mechanizmy A i B pracują z wydajnością 200 kart/min (12 000 kart/godz.), natomiast mechanizm C — z wydajnością 800 kart/min (48 000 kart/godz.).

Czytnik-dziurkarka posiada 5 kaset odbiorczych, z których kasety oznaczone 1—4 są dostępne dla kart z mechanizmów A i B, zaś kaseta 5 tylko dla kart z mechanizmu C.

Jednostka centralna

Jednostka centralna zawiera:
- pamięć przeznaczoną do zarejestrowania programu
- pamięć przeznaczoną do zarejestrowania danych
- arytmometr
- układ sterowania.

Pamięć do przechowywania programu posiadą pojemność 50 słów 12-pozycjowych, natomiast pamięć operacyjna posiada pojemność 100 słów o długości 10 miejsc dziesiętnych.

Drukarka wierszowa

Przewidziana drukarka wierszowa będzie miała następujące parametry:
- wydajność 3,5 wiersza/sek (12 600 wierszy/godz.)
- liczba pozycji w wierszu 120
- liczba znaków 63

System liczenia, pamięć, programowanie i wykonywanie operacji

System liczenia:
- w kalkulatorze: dziesiętny dwójkowo-kodowany
- w czytniku-dziurkarce: w kodzie Aritma.

Przedstawienie liczby ze stałym przecinkiem.
Długość słowa zmienna — maks. 20 miejsc dziesiętnych.

Pamięć operacyjna:
- 100 rejestrów o łącznej pojemności 1000 miejsc dziesiętnych
- istnieje możliwość rozwinięcia pamięci o dalsze moduły.

Pamięć zewnętrzna — karty dziurkowane

Kalkulator jest programowany wewnętrznie:
- liczba linii programowych 200
- system rozkazów jednoadresowy
- lista rozkazów: 51 operacji arytmetycznych, logicznych i porządkowych, istnieje możliwość rozbudowy pamięci programu o dalszy moduł.

Średnio czas wykonania operacji:

● takt podstawowy	1 MHz
● dodawanie-odejmowanie	0,66 msek
● mnożenie	0,90 msek
● dzielenie	2,58 msek

Wydajność pracy, zasilanie i pobór mocy

Wydajność wprowadzania i wyprowadzania danych:
- mechanizmy wejściowe A i B po 200 kart/min, mechanizm C 800 kart/min,
- liczba dziurkowanych informacji wyjściowych: 50 miejsc dziesiętnych (znaków).

Wydajność pracy: w 1 cyklu pracy maszyn wykonuje się średnio ok. 1000 operacji.
Zasilanie maszyny od sieci prądu trójfazowego 220/380 V (50 Hz).
Pobór mocy: 3 kVA.
Wymiary agregatu w mm:
- moduł „wejścia-wyjścia" 1500 × × 650 × 1250
- moduł jednostki centralnej (łącznie 3 szafy) 3000 × 390 × 1700
- moduł zasilacza 2000 × 3900 × × 1300.

*

W CSRS skonstruowano czytnik taśmy dziurkowanej systemu start-stop o szybkości 1500 znaków (Zbrojovka-Brno).

*

Ośrodek obliczeniowy „Kancelarske Stroje" w Pradze opracował automatyczne programowanie dla maszyn *Mińsk 2 i 22*. Według otrzymanych informacji w CSRS do Mińsk 2 i 22 nie stosuje się oryginalnych dziurkarek, lecz szwedzkie Facity.

Wł. Lewicki
Al. Pietrasiński

ETO w USA

● Rozwój języków programowania maszyn cyfrowych

Ogólną ilość języków automatycznego programowania na świecie szacuje się na ok. 1200, z tego 1000 opracowano w USA. Oprócz tego istnieje pokaźna liczba podzbiorów języków automatycznego programowania, jak np. Subset Algol albo podzbiory Cobolu: Autocom, Compact, Scobol itp.

Najnowszym językiem programowania jest lansowany przez firmę IBM język PL-1, który można z grubsza scharakteryzować jako połączenie języka Cobol z Fortranem. Ma to być język uniwersalny nadający się zarówno do rozwiązywania problemów z dziedziny przetwarzania danych jak i problemów naukowo-technicznych.

Firma General-Electric opracowała dla swych maszyn język Multic, którego podstawą jest właśnie wyżej wspomniany język PL-1. Również maszyny firmy UNIVAC będą miały translatory w języku PL-1 (dotyczy to przede wszystkim najnowszej maszyny UNIVAC 1108 MP).

Wszystko wskazuje więc na to, że PL-1 stanie się standardowym językiem programowania maszyn amerykańskich.

(„BTA", nr 2/1966)

● Mikrominiaturowe rdzenie ferrytowe

Specjaliści amerykańskiej firmy Denesco opracowali nowy typ subminiaturowych rdzeni ferromagnetycznych. Wiceprezes tej firmy Peter A. Denes oświadczył na specjalnej konferencji, że średnica zewnętrzna nowych mikrominiaturowych rdzeni wynosi 0,005 cala (0,125 mm), a wewnętrzna średnica — 0,003 cala (0,075 mm). Najmniejsza średnicy zewnętrzna, którą można w ogóle osiągnąć dzięki zastosowaniu nowej technologii, będzie wynosić 0,003 cala (0,075 mm), a wewnętrzna — 0,0018 cala (0,045 mm).

Peter A. Denes odmówił sprecyzowania zasad nowej technologii, stwierdzając jedynie, że rdzenie nie są produkowane metodą prasowania oraz że nie potrzeba nawlekać ich na przewody.

Do sterowania tak małymi rdzeniami wystarczą prądy o natężeniu 150 mA, co pozwoli na zastosowanie obwodów scalonych do układów elektronicznych, a więc na dalsze zmniejszenie objętości urządzeń pamięci ferrytowych.

(Electronics, nr 10/1966)

A. Senkowski